



Universidad Nacional Mayor De San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología

**Posición y diámetro de la arteria alveolar postero superior
y su relación con la presencia de dientes postero
superiores en tomografías de pacientes adultos**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Fiorella Geraldine BALLARTA BERNAOLA

ASESOR

Andrew ALEJANDRO ESTRADA

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Ballarta F. Posición y diámetro de la arteria alveolar postero superior y su relación con la presencia de dientes postero superiores en tomografías de pacientes adultos [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2021.

Hoja de metadatos complementarios

Código ORCID del autor	0000-0001-7729-2986
DNI o pasaporte del autor	76013179
Código ORCID del asesor	0000-0002-9348-1135
DNI o pasaporte del asesor	40155330
Grupo de investigación	—
Agencia financiadora	Perú Vicerrectorado de Investigación y Posgrado (VRIP) – Programa de promoción de tesis de pregrado año 2019. RESOLUCION Rectoral N.º RR-4692-19
Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación	Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos 12°03'30"S 77°05'00"O
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2019 - 2020
Disciplinas OCDE	Odontología, Cirugía oral, Medicina oral http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
VICE DECANATO ACADÉMICO
UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE
(AYOE)

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”



A C T A DE SUSTENTACIÓN NO PRESENCIAL

RR N°01242-R-20

Los Docentes que suscriben, reunidos el veintiséis de enero del 2021 en la ciudad de Lima, siendo las 15:00 horas, por encargo del Señor Decano de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista de la Bachiller:

BALLARTA BERNAOLA Fiorella Geraldine

CERTIFICAN:

Que, luego de la Sustentación de la Tesis «**Posición y diámetro de la arteria alveolar postero superior y su relación con la presencia de dientes postero superiores en tomografías de pacientes adultos**», y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demuestra un grado de aprovechamiento de: Sobresaliente , siendo
(escala)

Calificado con un promedio de: veinte 20
(en letras) (en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad de Lima, a los veintiséis días del mes de enero del año dos mil veintiuno.

PRESIDENTE DEL JURADO

Mg. C.D. Sixto Ángel García Linares

MIEMBRO SECRETARIO

C.D. Adrian Segundo Mallma Medina

MIEMBRO VOCAL (ASESOR)

C.D. Andrew Alejandro Estrada

Escala de calificación: Grado de Aprovechamiento:
Sobresaliente (18-20), Bueno (15-17), Regular (12-14), Desaprobado (11 o menos)
Criterios: Originalidad, Exposición, Dominio del Tema, Respuestas.

MIEMBROS DEL JURADO DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS

- Presidente: Mg. C.D. Sixto García Linares
- Miembro: C.D. Adrian Mallma Medina
- Miembro asesor: C.D. Andrew Alejandro Estrada

A Dios porque gracias a él puedo realizar mis metas día a día.

A mis padres Néstor y Sonia ya que ellos son mi soporte y mi fortaleza, por su gran perseverancia en mi aprendizaje durante cada etapa de mi vida.

A mi hermano Leonardo por ser mi motivación para superarme y por su persistente apoyo cada día para finalizar esta investigación.

AGRADECIMIENTOS

Al C.D. Esp. Andrew Alejandro Estrada, por la continua asesoría y orientación en la ejecución del proceso de investigación.

Al Mg. Sixto García Linares y al Mg. Adrian Mallma Medina por sus indicaciones para que mi proyecto de investigación sea el adecuado.

A la Dra. Juana Rosa Delgadillo Ávila y al C.D. William Cárdenas Silva por sus constantes consejos y recomendaciones en el desarrollo de este estudio.

Al Mg. Yuri Castro Rodríguez por su ayuda en la elaboración de este trabajo y por su motivación en la participación del concurso de tesis de pregrado organizado por el Vicerrectorado de Investigación y Posgrado (VRIP).

A mi familia por su amor y entrega en mi educación, por darme las herramientas necesarias para sobresalir cada día y su entera confianza en mis metas.

A la Facultad de Odontología por permitirme realizar la ejecución de esta investigación sin inconvenientes, brindándome los instrumentos y tecnología adecuados.

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por generar programas de financiamiento de tesis, del cual fui una de las ganadoras, que ayudan mucho a la ejecución de estos proyectos de investigación y por tanto favorecen a una mayor producción científica.

RESUMEN

La Arteria Alveolar Postero Superior (AAPS) cumple un rol importante en la cirugía de elevación de piso sinusal; aun así, muchas veces es lesionada en el acto quirúrgico debido a la variación de los parámetros quirúrgicos generados por la pérdida dentaria, reabsorción ósea, neumatización de seno maxilar, inclusiva la raza. **Objetivo:** Determinar la relación que existe entre la posición y diámetro de la arteria alveolar postero superior con la presencia de dientes postero superiores en tomografías de pacientes adultos. **Métodos:** Se analizó 243 tomografías computarizadas *Cone Beam*, 486 senos maxilares tanto derechos como izquierdos. Se analizó las variables diámetro de la AAPS, posición de la AAPS (la ubicación, la longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal y al reborde óseo) y la presencia de dientes postero superiores (tipo y presencia) que se relacionó con las anteriores; el sexo y edad fueron las unidades de análisis. **Resultados:** La AAPS presentó una ubicación predominantemente intraósea (64,3%) la cual estuvo asociada a las premolares ($p < 0,05$). El diámetro promedio fue $1,45 \pm 0,26$ mm y la longitud de la AAPS al reborde óseo fue $24,51 \pm 5,82$ mm, en ambas se hallaron diferencias significativas respecto al sexo, edad, presencia dentaria y tipo de diente. Además, la longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal fue $10,09 \pm 4,71$ mm, siendo estadísticamente significativa para sexo y tipo de diente. **Conclusiones:** Conocer las medidas y recorrido de la AAPS contribuye a una adecuada planificación de los procedimientos quirúrgicos en esa área. El empleo de la CBCT en el diagnóstico es uno de los principales métodos que el cirujano dentista debe aplicar.

Palabras clave: Pérdida de hueso alveolar; pérdida de dientes; tomografía computarizada de haz cónico; arteria maxilar; seno maxilar.

ABSTRACT

The Posterior Superior Alveolar Artery (PSAA) performs a significant function in sinus floor elevation surgery; even so, it is often injured in the surgical act owing to the fact that exist variations of the surgical parameters generated by tooth loss, bone resorption, maxillary sinus pneumatization, inclusive of race. **Objective:** To determine the relationship between the position and diameter of the posterior superior alveolar artery with the presence of posterior superior teeth in adult patients CBCTs. **Methods:** 243 Cone Beam Computed Tomography scans, 486 right and left maxillary sinuses were analyzed. The variables PSAA diameter, PSAA position (location, length from the PSAA to the sinus inferior wall and to the bone rim) and the presence of posterior superior teeth (type and presence) that were related to the previous ones; sex and age were the units of analysis. **Results:** The PSAA presented a predominantly intraosseous location (64.3%) which was associated with the premolars ($p < 0.05$). The average diameter was $1.45 \pm 0.26\text{mm}$ and the length from the PSAA to the bone rim was $24.51 \pm 5.82\text{mm}$, in both of them significant differences were found regarding sex, age, dental presence and type of tooth. Furthermore, the length from the PSAA to the sinus inferior wall was $10.09 \pm 4.71\text{mm}$, being statistically significant for sex and type of tooth. **Conclusions:** Knowing the measures and route of the PSAA contributes to an adequate planning of the surgical procedures in that area. Use of CBCT in diagnosis is one of the main methods that the dental surgeon must apply.

Keywords: Alveolar bone loss; tooth loss; cone-beam computed tomography; maxillary artery; maxillary sinus.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
2.1. ÁREA PROBLEMA.....	13
2.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
2.4. OBJETIVOS.....	16
2.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
2.5. JUSTIFICACIÓN.....	17
III. MARCO TEÓRICO.....	19
3.1. ANTECEDENTES.....	19
3.2. BASES TEÓRICAS.....	29
3.2.1. ARTERIA ALVEOLAR POSTERO SUPERIOR.....	29
3.2.1.1. ORIGEN.....	29
3.2.1.2. RECORRIDO.....	30
3.2.1.3. RAMAS.....	30
3.2.1.4. CONSIDERACIONES CLÍNICAS.....	31
3.2.2. DIENTES.....	32
3.2.2.1. IMPORTANCIA CLÍNICA.....	32
3.2.2.2. EPIDEMIOLOGÍA DE LA PÉRDIDA DENTARIA.....	33
3.2.2.3. RELACIÓN CON EL SENO MAXILAR.....	34
3.2.3. TOMOGRAFÍA.....	36

3.2.3.1.	ORIGEN	36
3.2.3.2.	TIPOS	37
3.2.3.3.	CARACTERÍSTICA DE LA CBCT	37
3.2.3.4.	APLICACIONES CLÍNICAS	38
3.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	39
3.4.	HIPÓTESIS	40
3.5.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	41
IV.	METODOLOGÍA.....	42
4.1.	DISEÑO DE ESTUDIO	42
4.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	42
4.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	43
4.3.1.	POBLACIÓN	43
4.3.2.	MUESTRA.....	43
4.3.3.	TIPO DE MUESTREO	43
4.3.4.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	44
4.3.5.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	44
4.4.	PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS.....	44
4.5.	PROCESAMIENTO DE DATOS	49
4.6.	ANÁLISIS DE RESULTADO	49
V.	RESULTADOS.....	50
VI.	DISCUSIÓN.....	64
VII.	CONCLUSIONES.....	71
VIII.	RECOMENDACIONES.....	72

IX. BIBLIOGRAFÍA.....	73
X. ANEXOS	83
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	84
ANEXO 02: FICHA DE REGISTRO DE DATOS	86
ANEXO 03: FOTOS DE LA EJECUCIÓN	88
ANEXO 04: BASE DE DATOS	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1	Unidades análisis de la CBCT en adultos.....	45
Tabla 5.1	Tabla de contingencia entre sexo y edad.....	50
Tabla 5.2	Parámetros medios del diámetro de la AAPS según las características sexo, edad, presencia dentaria y tipo de diente según la nomenclatura FDI.....	51
Tabla 5.3	Ubicación de la AAPS respecto a sexo, edad, presencia dentaria y tipo de diente según la nomenclatura FDI.....	53
Tabla 5.4	Parámetros medios de la longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal según las características sexo, edad, presencia dentaria y tipo de diente según la nomenclatura FDI.....	56
Tabla 5.5	Parámetros medios de la longitud de la AAPS al reborde óseo según las características sexo, edad, presencia dentaria y tipo de según la nomenclatura FDI.....	57
Tabla 5.6	Comparación del diámetro y las longitudes de la AAPS respecto al sexo.....	58
Tabla 5.7	Comparación del diámetro y las longitudes de la AAPS respecto a la presencia dentaria.....	59
Tabla 5.8	Comparaciones del diámetro y longitudes de la AAPS respecto a la edad.....	60
Tabla 5.9	HSD de Tukey para diámetros de la AAPS y longitud de la AAPS al reborde óseo según edad.....	61
Tabla 5.10	Comparaciones del diámetro y longitudes de la AAPS respecto al tipo de diente según la nomenclatura FDI.....	62
Tabla 5.11	HSD de Tukey para diámetros de la AAPS, longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal y al reborde óseo según tipo de diente.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1	Arteria Alveolar Posterior Superior	29
Figura 3.2	Ramas de la arteria maxilar.....	31
Figura 4.1	Cortes tomográficos.....	46
Figura 4.2	Ubicación de la posición y proyección dentaria.....	47
Figura 4.3	Ubicación, longitudes y diámetro de la AAPS.....	48
Figura 5.1	Asociación entre tipo de diente según la nomenclatura FDI y ubicación de la AAPS.....	54

I. INTRODUCCIÓN

La Arteria Alveolar Postero Superior (AAPS) es un reparo anatómico importante en la planificación del procedimiento quirúrgico de aumento sinusal, esta arteria genera un importante punto de referencia para el abordaje quirúrgico. ^{1,2}

En estos tiempos, la demanda de colocación de implantes dentales para la restitución del funcionamiento de las zonas edéntulas en su mayoría posteriores está en aumento y, por lo tanto, la evaluación clínica y radiológica previa es importante para el correcto análisis, adecuado pronóstico y tratamiento. ³

En los casos donde no existe un apropiado proceso alveolar para la inserción de estas prótesis es necesario evaluar el tipo de hueso y nivel óseo residual, además de las estructuras adyacentes al área a trabajar como lo es el seno maxilar y la probable neumatización que pudo haber sufrido por el paso del tiempo posexodoncia. ⁴

Al existir la neumatización del seno maxilar es primordial recuperar esa área con injertos óseos y, en este punto, es donde la Arteria Alveolar Postero Superior es sumamente relevante ya que en el abordaje operatorio de elevación de piso sinusal, esta tiende a sufrir daños que perjudican tanto al paciente como al especialista, prolongando así la intervención quirúrgica. ^{5,6}

Se requiere entonces, para evitar estas complicaciones intraoperatorias, la utilización de la tomografía computarizada *Cone Beam* (CBCT) y establecer los parámetros quirúrgicos, respecto a cada paciente, de la técnica de elevación sinusal utilizada; la técnica donde la Arteria Alveolar Posterior Superior se encuentra comprometida es en la técnica Tatum ya que el abordaje operatorio es por la pared ósea vestibular del maxilar. ⁷

En Perú existen pocos estudios referentes a los parámetros exactos de poblaciones peruanas, los especialistas utilizan de referencia los parámetros publicados en los estudios de autores extranjeros, los cuales analizan poblaciones caucásicas, asiáticas,

etc. Es necesario generar mayor interés de investigación en los cirujanos dentistas, el conocimiento actualizado de las ciencias es el mayor bien para los profesionales dedicados al campo de la salud pública; por ende, es necesario para los cirujanos dentistas desarrollar proyectos de investigación en el ámbito implantológico, endodóntico, protésico, de la cirugía maxilofacial, ciencias básicas, etc. Solo así se tendrá conocimientos propios de la población peruana.

Por lo tanto, se consideró por objetivo determinar si existe relación entre la posición y diámetro de la arteria alveolar postero superior con la presencia de dientes postero superiores en tomografías de pacientes adultos, para lo cual se utilizó las tomografías de los años 2017, 2018 y 2019.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. ÁREA PROBLEMA

En la actualidad, una de las más grandes preocupaciones del cirujano dentista es la carencia de interés de la población por la rehabilitación con prótesis luego de alguna extracción de los órganos dentarios.⁸ Esta pérdida genera importantes alteraciones en el sistema estomatognático tanto funcionales como morfológicos.⁹ La ubicación de estas piezas dentarias perdidas resulta ser de vital importancia ya que influyen en el ámbito intraoral y, más aún, en el extraoral.^{9,10}

La recuperación de estos espacios edéntulos puede generarse con la utilización de prótesis fija o removible. En la actualidad, el uso de implantes osteointegrados para la restitución de estas áreas es todo un reto debido a las estructuras anatómicas adyacentes como lo son el hueso alveolar, los vasos sanguíneos y el seno maxilar.¹¹

El estado de estos componentes anatómicos es primordial para tener un buen pronóstico en la planificación de la rehabilitación con implantes dentales. La pérdida de piezas dentarias ocasiona diferentes cambios tanto en las funciones masticatorias como fonéticas y, también genera modificaciones morfológicas.¹²

Algunas de esas variaciones que se presentan son: la disminución de la cresta alveolar por la actividad lítica de los osteoclastos, la atrofia del reborde óseo producida por el largo periodo de edentulismo y la cantidad ósea reducida bajo el seno maxilar que genera la neumatización. Todos estos cambios posextracción generan una planificación exhaustiva por parte del profesional competente; en algunos casos la utilización de implantes cortos, angulados, cigomáticos y hasta incluso el aumento óseo vertical son los procedimientos sugeridos. ¹²⁻¹⁵

En la actualidad, el campo de la cirugía periodontal y la implantología ha crecido enormemente. La colocación de estas prótesis fijas devuelve el balance tanto funcional como estético de la cavidad oral; la estabilidad y osteointegración adecuada del implante depende del nivel de hueso residual que posee el paciente y, si este nivel es ínfimo se recurre al uso de implantes cortos o angulados. En algunos casos no es la mejor elección utilizar este tipo de implantes, es por ese motivo que se realizan procedimientos quirúrgicos de aumento sinusal, utilizando hueso particulado en las zonas necesarias.

Para realizar el procedimiento de elevación de piso sinusal, en pacientes con mayor reabsorción ósea del maxilar edéntulo, se emplea diferentes técnicas quirúrgicas; estas se dividen en dos grupos: técnica abierta y técnica cerrada. La técnica Tatum (ventana lateral), perteneciente a la técnica abierta, que es elevación de la membrana sinusal mediante la ejecución de la ventana lateral en el hueso alveolar, es la más comúnmente usada por los profesionales. ¹⁶

La correcta ejecución de esta técnica quirúrgica genera un área con buen soporte óseo para la posterior rehabilitación de la zona edéntula con implantes dentales, así estos puedan osteointegrarse adecuadamente y con los cuidados propios del paciente perdurar en el tiempo. ¹⁶

2.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La constitución esponjosa del hueso alveolar en el maxilar supone un mayor cuidado al momento de la intervención quirúrgica. Al producirse la pérdida de piezas dentarias y no rehabilitar la zona edéntula se genera, en el paciente, una sucesión de eventos osteoclásticos que conllevaran a la disminución del grosor del hueso alveolar tanto en las paredes como en la cresta y a la imposibilidad de colocar adecuadamente un implante. Es por esta razón que se emplean técnicas de levantamiento de piso de seno maxilar y poder generar nuevamente una dimensión volumétrica apropiada del proceso alveolar y así generar la fijación adecuada de los implantes.¹⁷

La técnica de Tatum es la usualmente utilizada por los cirujanos dentistas ya que se puede obtener una excelente visión del campo operatorio y facilita el procedimiento, además de ser una intervención segura. Sin embargo, muchas veces por la falta de exámenes complementarios y pericia de algunos profesionales ocurren complicaciones tanto intraoperatorias como posoperatorias.¹⁸

A pesar de su alta tasa de efectividad a lo largo del tiempo (97,3%), esta técnica tiende a presentar complicaciones, las cuales son: el daño a la membrana sinusal, la fractura del proceso alveolar y el desgarro de los vasos sanguíneos que irrigan tanto la membrana como la pared lateral alveolar. En este aspecto, la lesión de estas arterias que recorren las paredes del seno maxilar produce hemorragias a tal punto que dificulta la visibilidad en la cirugía produciendo que se genere un mayor tiempo operatorio complicando la recuperación y ocasionando altos niveles de estrés tanto al especialista como al paciente, además de una mayor exposición a distintos fármacos para prevenir complicaciones posoperatorias.^{19,20}

Es así que, durante el proceso quirúrgico de aumento de seno, es importante tener en cuenta varios parámetros, entre los cuales se tiene; la anatomía estructural del seno maxilar, la presencia de vasos sanguíneos, inervaciones, anastomosis, reparaciones anatómicas, etc. Mantener intacto el suministro sanguíneo es de suma importancia para

que exista una adecuada y rápida cicatrización; para conocer la ubicación exacta de estos vasos se utilizan exámenes complementarios como radiografías y tomografías computarizadas *Cone Beam* y así evitar futuras complicaciones innecesarias. ^{20,21}

En el 2016 Danesh-Sani *et al.* ²² realizó un estudio respecto a la AAPS y la pared del seno encontrando así medidas referenciales para evitar el desgarro de esta arteria. Valente ²³ en su revisión de la literatura mencionó que las variaciones anatómicas de AAPS aumentan el riesgo de hemorragia intraoperatoria por lo que siempre se debe realizar la CBCT para su detección temprana y así obtener las medidas adecuadas para definir el margen de seguridad de la ventana lateral. Angulo ²⁴ en el 2014 sugirió la utilización de la CBCT a manera de procedimiento de rutina anterior a cualquier intervención quirúrgica al seno maxilar.

Por tal motivo, se determinó la existencia de la relación entre la posición y diámetro de la AAPS con la presencia de los dientes en CBCT de adultos, haciendo énfasis en determinar las medidas referenciales peruanas de cada estructura anatómica para mejorar la intervención de este acto quirúrgico.

2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existe relación entre la posición y diámetro de la arteria alveolar postero superior con la presencia de dientes postero superiores en tomografías de pacientes adultos atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de los años 2017, 2018 y 2019?

2.4. OBJETIVOS

2.4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación que existe entre la posición y diámetro de la arteria alveolar postero superior con la presencia de dientes postero superiores en tomografías de pacientes adultos atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de los años 2017, 2018 y 2019.

2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar en tomografías el diámetro del canal de la AAPS según tipo de dientes, presencia dentaria, sexo y edad.
- Identificar en tomografías la ubicación de la AAPS según tipo de dientes, presencia dentaria, sexo y edad.
- Cuantificar en tomografías la longitud de la AAPS respecto a la pared inferior sinusal según tipo de dientes, presencia dentaria, sexo y edad.
- Cuantificar en tomografías la longitud de la AAPS respecto al reborde óseo según tipo de dientes, presencia dentaria, sexo y edad.

2.5. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio relacionó la posición y diámetro de la AAPS con respecto a la presencia de las piezas dentarias postero superiores en tomografías de pacientes adultos; con esta investigación se proporcionó un informe científico acorde al entorno peruano actual a fin de mejorar la planificación del procedimiento quirúrgico de aumento sinusal y posterior rehabilitación con implantes en pacientes que lo requieran, ya que gran parte de los artículos científicos previos en relación a este tema se han ejecutado en poblaciones europeas, asiáticas y norteamericanas.

Igualmente se relacionó a la AAPS según edad, sexo y tipo de pieza dentaria, ya que, según el estudio realizado por Güncü *et al.* ²⁵ sí existe una diferencia significativa al evaluar dichas variables, al igual que al analizar el seno maxilar tanto derecho como izquierdo.

Los requisitos esenciales para la inserción adecuada de implantes son el volumen y la calidad adecuados del proceso alveolar. El proceso de resorción ósea es un componente que genera un mal pronóstico para el tratamiento con los implantes osteointegrados. ²⁵

La técnica quirúrgica de aumento sinusal es una solución para lograr un volumen adecuado del hueso alveolar previo a la cirugía de implante dental; sin embargo, existen complicaciones intraoperatorias. La presencia de la AAPS juega un papel importante en el suministro sanguíneo del seno maxilar. El riesgo de sangrado operatorio por lesión de la AAPS es alrededor de 57% cuando dicha arteria presenta un diámetro entre 1mm a 2mm, por tanto, su ubicación y frecuencia de aparición es de suma importancia para una correcta planificación preoperatoria.^{26,27}

La imagen tomográfica preoperatoria es necesaria para evaluar la existencia de septos en el seno, ubicación de la AAPS y existencia de patologías sinusales; esta información brinda mayor detalle para lograr una exitosa cirugía de aumento sinusal y futuro tratamiento de instalación de implantes.²⁵

Por ende, en este estudio se obtuvo medidas referencias sobre la ubicación, diámetro y distancias de importantes puntos anatómicos de esta arteria en relación a las piezas dentarias, obteniendo con esto mejoras tanto en la planificación y procedimiento quirúrgico de la cirugía mencionada. Siendo así que el cirujano dentista pueda tener datos más exactos para el abordaje quirúrgico y reducir la incidencia de complicaciones además del tiempo quirúrgico.

Por otra parte, el estudio presentó una accesible y factible metodología que puede replicarse en futuros estudios. Por otro lado, el VRIP financió los costos de la ejecución, lo cual facilitó la obtención de todos los datos que eran requeridos.

Esta investigación brindó, a la comunidad odontológica, una construcción cognitiva de saberes sobre este tipo de abordaje quirúrgico en el seno maxilar.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES

- i. **Chamorro (2019)** ²⁸, identificó las características topográficas de la AAPS y, además señaló las posibles asociaciones con el género y diferentes grupos etáreos usando CBCT. Se utilizó 140 CBCT de una población peruana, analizándose 280 senos maxilares. Se encontró que la ubicación intraósea fue la más predominante con un 51,42%. El diámetro arterial fue de $1 \pm 0,24\text{mm}$ y fue mayor en la primera molar y en pacientes varones. La longitud de la arteria al piso sinusal fue de 7,82 mm, siendo este su mayor valor en la segunda molar; mientras que la longitud de la misma hacia la UCA fue de 21,2mm en la segunda premolar y ambas medidas fueron mayores en pacientes varones. Al finalizar esta investigación se concluyó que el uso de la CBCT para reconstrucciones topográficas permite examinar adecuadamente las estructuras anatómicas con el fin de evitar complicaciones a futuro en algún procedimiento quirúrgico.
- ii. **Duruel et al. (2019)** ²⁹, se llevó a cabo una investigación que tuvo por objetivo obtener la información topográfica de la AAPS y algunas medidas de importancia respecto al seno maxilar. Se analizó 354 imágenes tomográficas de la AAPS de 177 pacientes estadounidenses; se estudió la localización de la AAPS, el diámetro de la AAPS, la clasificación del diámetro, distancia entre la AAPS y la cresta ósea, todo independientemente de cada diente posterior. Se obtuvo que la ubicación intraósea fue predominantemente en las primeras premolares tanto derechas como izquierdas, pero la ubicación debajo de la membrana fue predominante en las segundas premolares y ambas molares. El diámetro encontrado fue menor a 1mm en la mayoría de los casos, seguido del parámetro 1mm-2mm. No se observó ningún caso donde fuera mayor a 2mm. Además, el valor medio de la distancia respecto a la cresta ósea y el piso sinusal en el primer molar resultó mayor en mujeres que en hombres. Se

concluyó que la evaluación de la AAPS respecto a cada pieza dentaria es necesaria para una localización más exacta y evitar el desgarramiento de esta arteria en algunos procedimientos quirúrgicos.

- iii. **Yildirim et al. (2019)** ³⁰, tuvo como objetivo determinar las asociaciones entre la pérdida de hueso alveolar, volumen de la pared lateral sinusal, edad y género usando CBCT. Se analizó un total de 716 senos maxilares de 358 pacientes. Se encontró que el grosor de la pared lateral sinusal manifestó asociaciones positivas respecto a la edad, pero no con el género. Por último, la pérdida de hueso alveolar mostró un nivel de asociación alta respecto a la edad y al género. Se concluyó que la CBCT es una herramienta importante para el análisis del seno maxilar y de necesario uso previo cuando se trata de procedimiento quirúrgicos.
- iv. **Gu et al. (2018)** ³¹, analizaron la correlación respecto al ápice de cada órgano dentario posterior del maxilar con el piso sinusal; además, se analizó la relación que existe entre la pérdida dentaria con la longitud de los ápices de los dientes postero superiores y la pared inferior sinusal. Se utilizó las CBCT de 1011 pacientes de origen chino. Para determinar los niveles de asociación se utilizó chi-cuadrado, Kruskal-Wallis y Wilcoxon. Los resultados obtenidos fueron que las medidas obtenidas del piso sinusal y con el ápice de cada pieza dentaria aumentaron en relación directa con la edad. Además, esta distancia estuvo comprometida cuando se analizó dientes con un espacio edéntulo adyacente, la distancia fue más corta en estos casos. Por tanto, se concluyó que los ápices de molares y premolares tienen una alta tasa de proximidad al seno maxilar y la pérdida de estos dientes generan una reducción considerable de estas medidas.
- v. **Şimşek et al. (2018)** ³², tuvieron por finalidad describir las variantes morfológicas del seno usando CBCT. Se analizó 228 senos maxilares, los parámetros utilizados fueron la posición, diámetro y la relación de las longitudes

de la AAPS a sus reparos anatómicos teniendo en cuenta la edad y tipo de edentulismo. Se encontró que el canal de la AAPS fue detectado en el 87,7% de los casos, y de estos el 52,6% presentó una ubicación intraósea seguida por la ubicación debajo de la membrana sinusal con un 38,2%. El valor del diámetro estuvo en un rango de 1mm a 2mm en un 61,4% seguido del rango menor a 1mm con el 36,4%. La menor longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal y cresta ósea se dio en la primera molar. Existió correlación indirecta entre la medida de la AAPS al piso sinusal con la edad. De igual forma fue con la longitud de la AAPS al borde óseo. Se concluyó que un correcto análisis tomográfico del seno maxilar es necesario cuando se planea intervenir quirúrgicamente, ya que se debe tener todos los parámetros de las estructuras y variaciones de seno maxilar para algún abordaje lateral del mismo.

- vi. **Tehranchi et al. (2017)** ³³, usando la CBCT se determinó la prevalencia y ubicación de la AAPS. En este estudio se seleccionó 300 CBCT de maxilares posteriores edéntulos. Se evaluó la distancia desde el borde inferior del AAPS hasta la cresta alveolar y el diámetro de la AAPS. Además, se detectó la posición de la AAPS. Al analizar las variables se obtuvo que la AAPS fue detectada en el 87% de las CBCT y el 47% presentó una ubicación intraósea. En un 74,8% se obtuvo un diámetro de la AAPS de 1mm - 2mm. *T Student* reveló una disparidad significativa en el diámetro respecto al sexo, de igual manera *U de Mann-Whitney* con la posición de la AAPS. En rebordes parcialmente edéntulos la probabilidad de no detectar la AAPS fue 6,1%, mientras que en rebordes con edentulismo total fue de 25,7%. El promedio del borde óseo con la AAPS fue de $16,7 \pm 3,96$ mm presentando disimilitudes significativas con el sexo. Se concluyó que existe una alta probabilidad de detectar la AAPS. La ubicación predominante puede ser intraósea o debajo de la membrana sinusal.

- vii. **Chitsazi et al. (2017)** ³⁴, analizaron CBCT para evaluar la relación y localización de la AAPS respecto borde óseo y a la pared sinusal. Se estudiaron 200 CBCT de personas >20 años, las cuales se dividieron en cuatro grupos a) CBCT de hombres edéntulos en región posterior, b) CBCT de hombres dentados en región posterior, c) CBCT de mujeres edéntulas en región posterior y d) CBCT de mujeres dentadas en región posterior. La ubicación de la AAPS se clasificó en intraósea, submembranosa y superficial. El calibre de la AAPS se catalogó en: < 1 mm; de 1-2 mm y > 2mm. La AAPS fue ubicable en el 71% de los casos observados, la ubicación predominante fue intraósea (73,2%). El diámetro de la AAPS estuvo entre 1 – 2 mm en un 59,1%, mientras que <1mm en un 30,2%. La media entre los 4 grupos fue de $1,37 \pm 0,44$ mm, sin presentar diferencias significativas entre ellos. La distancia entre la AAPS y la cresta alveolar tuvo una media de $16,17 \pm 1,63$ mm siendo estadísticamente significativo entre los 4 grupos mencionados. El rango de la distancia entre la AAPS y la cresta alveolar fue de 14,3 – 22,3mm. Por tanto, la CBCT como método para evaluar la posición y estado de la AAPS respecto a determinadas estructuras fue muy beneficioso porque proporcionó datos fidedignos para una exitosa planificación quirúrgica.
- viii. **Varela-Centelles et al. (2017)** ³⁵, de un estudio observacional y retrospectivo se analizó una submuestra de 240 senos maxilares mediante CBCT en donde se examinó el diámetro de la Arteria Antral Alveolar (AAA) según el sexo, el patrón de pérdida de dientes, el tipo de cresta posextracción, el grosor de la pared sinusal, además del ancho y altura con respecto a la cresta y al seno. La media del diámetro fue de 1,30 (1,00 - 1,60) mm, la AAA siguió un curso principalmente intraóseo (48,75%) Los hombres presentaron un diámetro de la AAA mayor en comparación de las mujeres. El calibre de la arteria estuvo influenciado directamente por la distancia entre la AAA y la cresta ósea y, el grosor de la pared lateral (≤ 4 mm). Se dedujo que cuanto más ancho fue el

seno maxilar (senos estrechos de 7 a 14 mm), más probable fue encontrar una AAA grande; además, el curso de la AAA probablemente estuvo distante de la cresta ósea, por tanto, se sugirió una planificación quirúrgica adecuada.

- ix. **Danesh-Sani et al. (2017)** ²², Estudiaron 430 CBCT en donde evaluaron el volumen de la pared sinusal en pacientes dentados y edéntulos, el diámetro, la prevalencia y el curso de la AAPS y su vínculo con el piso sinusal. Para las mediciones de grosor, diámetro y ubicación se tuvo las cuatro posiciones dentarias posteriores; en pacientes edéntulos se usó una plantilla radiográfica para la ubicación de estos sitios. El diámetro fue clasificado en <1 mm, 1-2 mm, y > 2 mm, la ubicación en superficial, intraóseo e intrasinusal. Se obtuvo que P1 presentó un volumen superior de la pared sinusal. Existió diferencia estadísticamente significativa entre los senos derecho e izquierdo en P2. Respecto al género, las mujeres presentaron una pared menos gruesa que los hombres en P1, P2 y M2. La AAPS fue detectable en el 60,58%. El diámetro medio de la AAPS fue de 1,17 mm, en mujeres fue menor que en hombres y el 55,8% de la muestra se ubicó dentro del rango 1 - 2mm. La ubicación más frecuente fue la intraósea (69,6%). En conclusión, el uso de la CBCT, antes de una intervención quirúrgica, es ideal para aminorar los posibles riesgos como por ejemplo perforación de la membrana y/o complicaciones hemorrágicas.
- x. **Cruz et al. (2016)** ²⁰, usando la CBCT describieron y establecieron, dentro de un estudio observacional, descriptivo y transversal, la frecuencia, diámetro y localización de la AAA y la conexión con el borde óseo, esta última fue medida usando las proyecciones desde el primer premolar hasta la segunda molar. La AAA fue encontrada en el 90% de los casos. El diámetro de la AAA fue menor a 2mm en todos los casos. La localización predominante fue la intraósea. Mientras que la distancia promedio entre el reborde alveolar y la AAA fue mayor en el segundo molar. Se concluyó que el proceso para el aumento sinusal maxilar debe ser <16 mm para poder generar un margen de confianza a la AAA.

- xi. Valente NA (2016)** ²³, efectuó una ardua búsqueda bibliográfica en PubMed y Medline, además de búsquedas manuales, en donde resumió los datos obtenidos sobre la variabilidad de la posición anatómica y dimensión de la AAA. Analizó el porcentaje de detección de la AAA, curso de la AAA, diámetro de la AAA y las distancias de la AAA a la cresta alveolar y al piso sinusal. El curso predominante fue intraóseo y el diámetro tuvo una alta incidencia entre 1mm a 2mm. Las distancias medias de la AAA a la cresta alveolar y al suelo sinusal presentaron variaciones en cada una de sus medidas. Por ende, concluyó que una AAA con un diámetro mayor a 1,5 mm y un curso intraóseo es una ocurrencia frecuente al momento de planificar una cirugía de levantamiento de piso sinusal. Recomendó el análisis de la CBCT antes de la cirugía y uso de pieza de mano piezoeléctrica.
- xii. Khojastehpour et al. (2016)** ³⁶, realizaron un estudio transversal donde examinaron el diámetro, la ubicación y la frecuencia de aparición de la AAPS en CBCT. Se analizaron los siguientes elementos: la ubicación de la AAPS: intrasinusal (tipo I), intraósea (tipo II) o superficial (tipo III), el trecho en medio de la AAPS y la cresta ósea, el alto de la pared inferior sinusal con la cresta ósea y el diámetro arterial. Cada uno fue evaluado en relación a la edad, sexo y número de dientes perdidos. Respecto a la ubicación, el tipo I fue el más predominante. El porcentaje de detección de la AAPS fue menor en pacientes con mayor número de dientes perdidos. Las distancias medias desde la AAPS hasta la cresta ósea y el diámetro presentaron significancia positiva respecto al sexo. Del mismo modo, el diámetro también estuvo influenciado por la edad del paciente ($p= 0,028$). En conclusión, el uso de la CBCT es de vital importancia para obtener un correcto análisis y planificación al intervenir el seno maxilar.
- xiii. Varela-Centelles et al. (2016)** ³⁷, analizaron la distancia de la AAA hasta la cresta alveolar, además estudiaron las consideraciones previas al procedimiento quirúrgico de aumento sinusal. Las variables estudiadas fueron

distancia de AAA desde la cresta ósea, distancia de AAA hacia el piso sinusal, diámetro de la AAA y el curso de la arteria. La AAA describió principalmente un curso intraóseo (48,7%) con diámetros > 1 mm en la mayoría de los casos (80,5%). Las crestas con menor reabsorción y, por lo tanto, más anchas en los niveles basal y crestal, están significativamente vinculadas a un curso superior del vaso. Se concluye que existe una alta proporción de senos maxilares en los que el AAA describe un curso cercano a la cresta alveolar (≤ 15 mm), que se consideraba clásicamente como una distancia segura para la elevación de piso sinusal. Esta información puede permitir una mejor planificación quirúrgica de los procedimientos de elevación de piso sinusal.

- xiv. **Anamali et al. (2015)** ³⁸, determinaron en un análisis transversal la preponderancia del canal de la AAPS. La prevalencia del canal de la AAPS fue de 94,4% (derecho) y 91% (izquierdo). Los análisis de datos revelaron asociaciones entre el género del sujeto y la presencia de enfermedad del seno maxilar que es mayor en los hombres en el lado derecho o en el izquierdo, con valores de *P* de 0.0043 y 0.0126, respectivamente. Se concluyó que el canal de la AAPS se puede visualizar constantemente en CBCT con un alto nivel de reproducibilidad. La capacidad de detectar la presencia del canal no parece verse afectada significativamente por la presencia de patologías intrasinales. Los hombres presentan una mayor prevalencia de signos radiográficos de las patologías del seno maxilar.
- xv. **Varela-Centelles et al. (2015)** ³⁹, llevaron a cabo búsquedas sistemáticas en bases de datos conocidas para estimar la preponderancia de la AAPS mediante CBCT o TC. Se consideraron los estudios si cumplían con los siguientes criterios de elegibilidad: informes acerca de la localización de la PSAA y pacientes con edentulismo subsinusal. Al analizar los resultados se obtuvo que diez estudios transversales cumplieron con los criterios. Las imágenes obtenidas fueron de estudios preoperatorios, intraoperatorios y de archivos

recuperados por las unidades de radiología. Los estudios mostraron una prevalencia combinada de la arteria situada en la pared sinusal del 62,02% al usar CBCT, en TC el porcentaje fue menor. Los estudios con TC mostraron un calibre promedio más alto que cuando usaron CBCT ($< 1\text{mm}$). Las distancias desde la AAPS hacia la cresta ósea estuvieron entre 11,2 mm – 18,3mm. Cuatro estudios detallaron la posición de la AAPS en la pared sinusal, de ellos 3 describieron una ubicación intraósea mientras que uno describió una ubicación intrasinusal. Se concluyó que la prevalencia de detección de la AAPS es mayor en CBCT que en estudios radiográficos TC. Se necesita muchos más estudios que evalúen a la AAPS.

xvi. **Apostolakis y Bissoon (2014)** ⁴⁰, identificaron el canal de la AAPS, para medir su diámetro y su distancia desde el piso sinusal en posiciones precisas de los dientes. El canal de la AAPS se identificó en un 82%, el diámetro fue de 1,1mm. En ambos lados, la distancia media más posterior del canal al piso sinusal fue significativamente mayor que las mediciones tomadas en la parte más anterior del seno. La diferencia entre las dos medidas del diámetro del canal, osciló entre 0 y 1,2mm. En conclusión, identificaron el canal alveolar superior en 82% de los 312 senos. Identificaron el canal principalmente en las posiciones del tercer molar, segundo molar y primer premolar, con un porcentaje menor de los canales identificados en la posición del segundo premolar (44%) y del primer molar (40%). La gran variación en la distancia del canal desde el piso sinusal exige una evaluación caso por caso de la posición del canal y de ninguna manera el uso de valores medios para procedimientos quirúrgicos que involucran el canal.

xvii. **Angulo (2014)** ²⁴, determinó la localización de la AAPS respecto a las piezas dentarias y su longitud a la cresta ósea mediante el análisis con CBCT. Se estudiaron 100 CBCT de pacientes edéntulos de las piezas dentarias posteriores. La medición de estas distancias se realizó en tres niveles

correspondientes a la ubicación de la 2PM, 1M y 2M. Existen diferencias estadísticamente significativas entre la presencia canal vascular intraóseo (71,6%) y ausencia de este mismo (28,4%) a nivel de la 2PM, a nivel de la 1M la presencia del canal vascular intraóseo fue del 76,4% mientras que su ausencia fue del 26,6% y a nivel de la 2M existió la presencia del canal vascular intraóseo en un 81,3% en comparación con la ausencia de este en un 18,7%. Los promedios de las distancias del canal vascular intraóseo a la cresta alveolar medidas a nivel de la 2PM, 1M y 2M superiores fueron: 16,34 mm, 14,51 mm y 14,63 mm respectivamente siendo estas diferencias estadísticamente significativas. Se concluyó que existe alta probabilidad de encontrar el canal vascular intraóseo de la AAPS a nivel de la ubicación de la 2PM, 1M y 2M superiores mediante la evaluación con CBCT en pacientes edéntulos de esas piezas dentarias.

- xviii. **Kang et al. (2013)** ²¹, ejecutaron una investigación en la cual dimensionaron las estructuras anatómicas del seno maxilar respecto al procedimiento de aumento sinusal mediante CBCT. Se realizaron las siguientes mediciones: espesor de la pared lateral del seno, distancia al borde inferior del vaso, distancia al borde inferior del vaso desde la cresta alveolar, diámetro del recipiente, posición del vaso. El grosor medio de la pared lateral a 3 mm por encima del piso sinusal, 13 mm por encima del piso sinusal y 15 mm por encima de la cresta alveolar fue de 1,67, 1,53 y 1,57 mm, respectivamente. La distancia media al borde inferior del vaso desde el piso sinusal y desde la cresta alveolar fue de 8,25 y 17,03 mm, respectivamente. El diámetro medio del vaso fue 1,18mm. El grupo superficial entre la posición del vaso fue del 6,6%, el grupo intraóseo, el 64,3%, y el grupo intrasinusal, el 29,1%. Como conclusión se obtuvo que la CBCT es útil para la planificación de cirugías con elevación de piso sinusal y que cuanto más gruesa es la pared lateral del seno, mayor es el diámetro del vaso.

- xix. Ilgüy et al. (2013)** ⁴¹, evaluaron mediante un estudio retrospectivo la localización de la AAPS y su vinculación con el borde óseo y el seno maxilar mediante CBCT. Las variables estudiadas fueron: longitud entre la arteria y la cresta ósea (A), la altitud del hueso desde la base del seno hasta la cresta ósea (B), el diámetro y la ubicación. La AAPS fue intraósea en el 71,1% de los casos siendo significativamente mayor en mujeres que en varones. Los diámetros de las arterias oscilaron entre 0,4 y 1,7 mm con un valor medio de $0,94 \pm 0,26$ mm, existiendo una diferencia significativa mayor en hombres que en mujeres. Con respecto a la cresta edéntula, la distancia media de A fue de 16.88 ± 3.46 mm, y la altura media de B fue de 7.84 ± 3.20 mm. Concluyeron que la CBCT es útil para establecer la localización de la AAPS.
- xx. Güncü et al. (2011)** ²⁵, realizaron un estudio mediante CBCT en el cual examinaron la prevalencia, el diámetro y la localización de la AAPS y su nexa con el reborde óseo. Se evaluaron los siguientes parámetros: longitud de la arteria a la cresta ósea, altitud ósea desde el piso sinusal hasta la cresta, diámetro y posición de la misma. La arteria se percibió en el 64,5% y su posición fue en el 68,2% intraósea. El diámetro de la AAPS presentó un rango entre 1,3 a 0,5 mm, siendo que el 51,4% estuvo entre 1 a 2 mm y existió una diferencia significativa respecto al seno derecho e izquierdo. La longitud de la arteria a la cresta ósea fue de $18 \pm 4,9$ mm. Se concluyó que la CBCT es un examen auxiliar importante para evaluar la presencia de patología, tabiques sinusales y arterias antes de la cirugía del seno maxilar. Aunque existen variaciones en cada paciente, los hallazgos de este estudio sugieren limitar el borde superior de la ventana lateral hasta 18 mm desde la cresta para evitar cualquier daño vascular potencial.

3.2. BASES TEÓRICAS

3.2.1. ARTERIA ALVEOLAR POSTERO SUPERIOR

3.2.1.1. ORIGEN

La Arteria Alveolar Postero Superior nace de la Arteria Maxilar. La AAPS comienza a circular desde la fosa pterigopalatina hacia la depresión canina realizando un camino curvado que elude a la apófisis malar. ¹⁶

La AAPS suministra nutrientes a los componentes óseos sinusales y a la lámina de Schneider que lo reviste. La Arteria Alveolar Superior Anterior (AASA) rama de la Arteria Infra Orbitaria (AIO) irriga esta zona anterior con sus ramas dentales y alveolares. Finalmente, las Arterias Nasales Posteriores Laterales ramas de la Arteria Esfenopalatina irrigan la parte posterior. Por ende, el suministro de todos estos componentes proviene de la Arteria Maxilar Interna (Figura 3.1). ^{25,42,43}

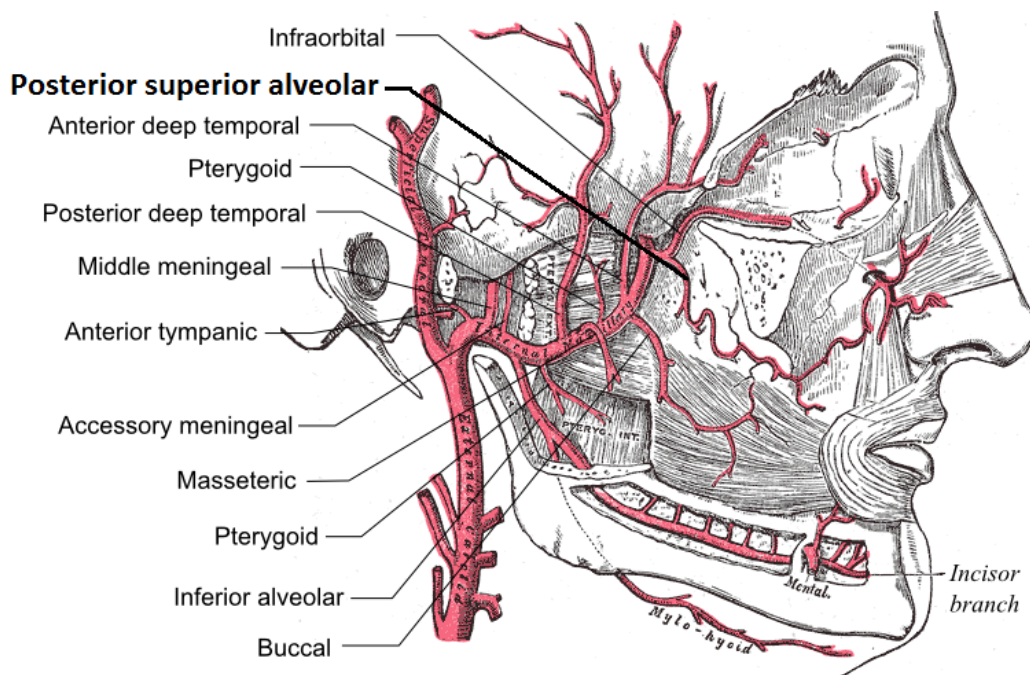


Figura 3.1. Arteria alveolar posterior superior.

Fuente: Tomado de Anatomy of the Human Body. 2007. ⁴⁴

3.2.1.2. RECORRIDO

La AAPS presenta 3 tipos diferentes de recorrido los cuales pueden ser: intraóseo, superficial e intrasinusal. Además, en su recorrido, el diámetro de la AAPS puede oscilar entre 0,5 mm a 2,5mm.²¹

Su recorrido por la convexidad de la tuberosidad del maxilar es de manera caudal y externa, además tiene una comunicación con el proceso alveolar y su periostio.⁴⁵ Existe una mayor prevalencia en el recorrido de tipo intraóseo, seguido de la intrasinusal y finalmente la superficial.²⁷

Las medidas relativas de la AAPS respecto a sus estructuras adyacentes difieren entre estudios. Entre estas estructuras se tiene: el arco zigomático, el septum nasal, las paredes medial y lateral sinusal, la cresta ósea, el piso sinusal y la unión cemento esmalte de los dientes maxilares. Estas medidas pueden variar a lo largo de la longitud de la AAPS.⁴⁶

3.2.1.3. RAMAS

Según Solar *et al.*⁴⁵ dentro de la pared lateral ósea se puede encontrar las anastomosis provenientes de las ramas intraóseas y extraóseas de la AAPS y la AIO que irrigan la membrana de Schneider y los tejidos periósticos (Figura 3.2).

La AIO emite varias ramas alveolodentarias superiores y anteriores que sirven de irrigación al proceso alveolar posterior; esta arteria llega a la depresión canina y se une con la AAPS alrededor del 45% de las veces.¹⁶

La AAPS presenta ramas dentales y peridentales. Las ramas dentales se encargan de dar nutrición a las molares y premolares superiores, mientras que las ramas peridentales proporcionan irrigación a la encía del maxilar. Luego de recorrer las regiones premolares, molares y la región del seno maxilar, la AAPS finaliza su recorrido en el borde alveolar del maxilar superior en el músculo buccinador.⁴⁷

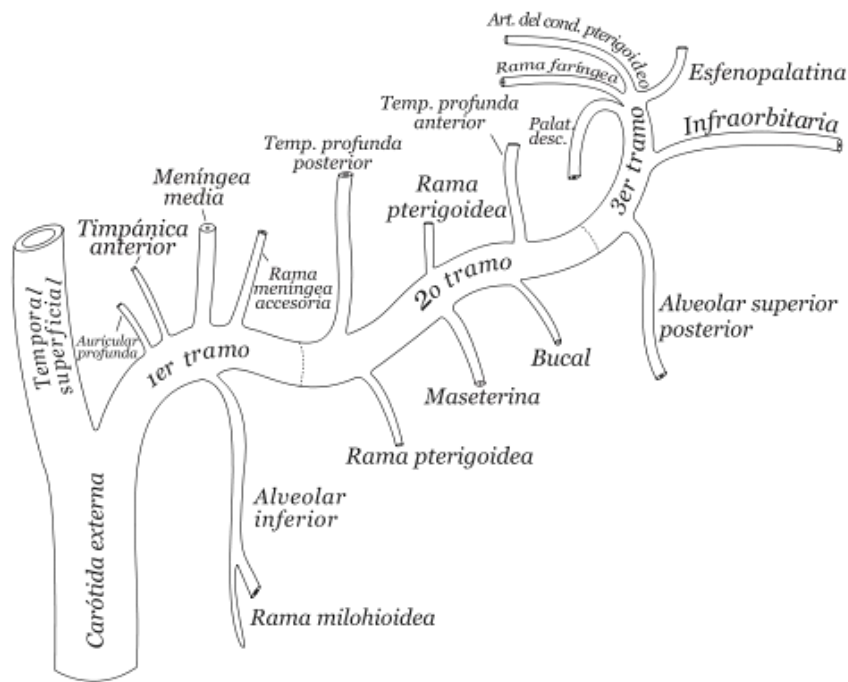


Figura 3.2. Ramas de la arteria maxilar.

Fuente: Tomado de Anatomy of the Human Body. 2007. ⁴⁴

3.2.1.4. CONSIDERACIONES CLÍNICAS

La pobre comprensión de las variaciones tanto de las arterias, de la estructura ósea del maxilar, y el nervio alveolar posterior superior pueden generar complicaciones durante un procedimiento quirúrgico. La AAPS cumple una función significativa como reparo anatómico de la planificación de aumento de piso sinusal mediante la técnica de Tatum. Por lo tanto, es imperativo conocer las posibles variantes que puedan tener estas estructuras para evitar un mal manejo quirúrgico. ⁴⁶

Existen demasiadas consideraciones relacionadas a las complicaciones intraoperatorias en la cirugía de aumento sinusal. Una de ellas es el daño a los vasos cuando se realiza la antrostomía o el daño a la membrana sinusal de Schneider. Cuando la densidad de la pared sinusal es ancho, el riesgo de sangrado debe ser considerado incluso si el vaso no se encuentra en una ubicación intraósea en las imágenes de la CBCT. La distancia del borde inferior de la AAPS hacia la cresta alveolar es una guía importante para la cirugía de elevación de piso incluso si la cresta ha sido severamente reabsorbida. Otra

consideración que es muy importante es el mayor diámetro de la AAPS que poseen los hombres respecto de las mujeres, por tanto, los hombres tienden a tener un alto riesgo de sangrado que las mujeres. A mayor edad de los pacientes, mayor será el diámetro de la AAPS, por tanto, en pacientes mayores es probable esperar un mayor riesgo de sangrado.²¹

Un diámetro amplio de la AAPS genera un mayor riesgo de hemorragia intraoperatoria; por ende, la tomografía computarizada debe tomarse en cuenta para evaluar las estructuras anatómicas en las técnicas de acceso crestal o ventana lateral.⁴²

La AAPS desempeña un papel crucial en el suministro sanguíneo del seno maxilar, y se ha visto en algunos estudios que la presencia de este vaso con un diámetro amplio puede ser un factor predisponente para incrementar la susceptibilidad de patologías sinusales.²⁷

3.2.2. DIENTES

3.2.2.1. IMPORTANCIA CLÍNICA

Los órganos dentarios se constituyen por partes duras y blandas; estos presentan diferentes funciones de acuerdo la posición en la que se encuentran y también a la anatomía que poseen.⁴⁸

Según Sá Filho⁴⁹ estos pueden dividirse en 4 grupos con distintas funciones:

- Incisivos, los cuales cortan alimentos.
- Caninos, los cuales desgarran y perforan alimentos.
- Premolares, los cuales comienzan el desarrollo de la masticación.
- Molares, los cuales aplastan y desmenuzan la comida.

Los dientes cumplen importantes funciones en el sistema bucomaxilofacial; la trituración de los alimentos, la fonética y el componente estético son algunos de ellos.⁵⁰ Es por ello que las competencias del cirujano dentista son velar por el correcto funcionamiento

de las estructuras estomatológicas y generar así un balance entre la funcionabilidad y la estética de cada persona.

El '*hogar dental*' es un término utilizado para referirse al cuidado odontológico familiar que debe recibir una familia y por tanto acercar desde muy temprana edad a sus hijos e hijas.⁵¹ Por tanto, incentivar estos hábitos saludables en el hogar es una de las mejores formas de realizar acciones promocionales y preventivas sobre la salud oral; los infantes son los más propensos a sufrir de enfermedades infecciosas, por lo cual tienen un mayor riesgo de perder las piezas dentarias deciduas y afectar a los gérmenes de los dientes permanentes.⁵²

Preservar los órganos dentarios debe cobrar mayor importancia en las políticas de salud pública; actualmente se debe priorizar los tratamientos dirigidos a devolver la salud estomatológica cuando los dientes, producto de las enfermedades preexistentes, ya no se encuentran presentes en la cavidad oral.^{50,53}

3.2.2.2. EPIDEMIOLOGÍA DE LA PÉRDIDA DENTARIA

Algunas de las afecciones que afectan al sistema bucomaxilofacial son la desmineralización de las estructuras duras de las piezas dentarias por agentes bacterianos, la enfermedad periodontal, el carcinoma epidermoide, entre otras. Las afecciones periodontales afectan en un 15-20% de la población adulta media. Aproximadamente la tercera parte de la población global que pertenecen a los adultos mayores no presentan dientes.⁵⁴ Por tanto, la pérdida dentaria es un evento globalizado que perjudica las funciones bucomaxilofaciales, con mayor índice en las personas de mayor edad.

Además de estos factores mencionados, el envejecimiento natural, las afecciones preexistentes y la utilización de fármacos también generan una predisposición para la pérdida de estas piezas dentarias.⁵⁰ De ahí la necesidad de rehabilitar con aditamentos protésicos las áreas edéntulas, no solo por un tema estético sino por un tema funcional,

darle la posibilidad al paciente de volver a tener un equilibrio en su sistema estomatognático; la pérdida ósea existente también genera una pérdida de encía queratinizada generando que no exista una buena área de soporte para una prótesis, es por eso que es trascendente el examen clínico previo ya que nos permite obtener una diagnosis adecuada y un tratamiento exitoso a largo plazo. ⁴⁸

La reabsorción de hueso alveolar es un proceso complejo el cual sucede por el proceso natural de cicatrización del alveolo posexodoncia. La mayor cantidad de reabsorción ósea que se genera luego de un evento de extracción dentaria es en la superficial bucal o vestibular respecto a la palatina o lingual. En términos estadísticos, al cabo de un año el 50% del hueso alveolar ha disminuido en la dirección bucal-palatina/lingual. ⁵⁵

Según un estudio realizado por Gutiérrez *et al.* ⁵⁰ en el 2015, a mayor número de dientes perdidos existe mayor brecha edéntula generando así, a futuro, un posible edentulismo total. Además, se concluyó que los dientes molares y premolares son los más propensos a perderse. La edad fue un factor influyente para la pérdida dentaria, por lo tanto, también de las brechas edéntulas.

La pérdida dentaria es un problema generalizado en la Odontología actual, que se da por las enfermedades preexistentes con múltiples determinantes. Estas enfermedades difieren entre cada grupo etáreo, es por ese motivo que la necesidad de tratamiento debe considerar aspectos culturales, social y propios de cada sociedad para lograr resultados satisfactorios a largo plazo. ^{56,57}

3.2.2.3. RELACIÓN CON EL SENO MAXILAR

La literatura indica que la pérdida dentaria genera la neumatización sinusal, ya que existe un íntimo vínculo entre los órganos dentarios y la cavidad sinusal. Según *García y Villaverde* ⁵⁸ la neumatización aumenta al perderse dos órganos dentarios a más.

El piso sinusal está formado por el maxilar, el cual está en relación con las raíces de los dientes antrales, los cuales son: el segundo premolar, la primera y segunda molar, las

retenciones del tercer molar. En casos de exodoncia de estas piezas dentarias, puede generar una gran neumatización del seno, el cual puede relacionarse en última instancia con la mucosa labial o una lámina capa ósea.⁵⁹

Según *Villa*¹⁶ el seno maxilar presenta una relación de proximidad entre los dientes caninos a tercera molar, aunque esta proximidad es mucho mayor respecto al primer y segundo molar, el cual es el diente antral por excelencia.

La topografía dentoalveolar – sinusal estudia las relaciones anatómicas entre las piezas dentarias superiores respecto al piso sinusal. El grado de neumatización del seno maxilar genera distintas variaciones entre estas relaciones que al mismo tiempo supeditan al desarrollo y modelamiento del reborde óseo.⁶⁰

Las cúpulas alveolares, las cuales son elevaciones producidas por los ápices de las piezas dentarias en senos grandes, poseen una delgada capa ósea y una mucosa muy fina; a veces esta mucosa es fenestrada por alguna mala maniobra quirúrgica, en un mayor porcentaje ocurre en el primer molar seguido del segundo molar. Al entender esta relación dentaria con el seno maxilar se puede explicar los siguientes hechos clínicos:

16,60

- Sinusitis, secundadas a afecciones propias de la raíz del diente.
- Comunicaciones, producida por exodoncias o complicaciones intraoperatorias.

Según un estudio realizado por Delgadillo⁶⁰ el órgano dentario con mayor proximidad al piso sinusal es la segunda molar, ya que presenta unas raíces convergentes y en su mayoría fusionadas, solo 1mm de lámina ósea separa a la parte apical del alveolo del piso sinusal. Luego le sigue el primero molar con su raíz palatina que es separada por 6mm, su raíz mesial por 3 mm y la distal por 4mm. El tercer molar solo es separado por 2mm. El alveolo de la segunda premolar está separado por una capa ósea de espesor variable entre 1 mm a 10 mm y finalmente el alveolo de la primera premolar es separado por hueso esponjoso y compacto de 3 a 4 mm, a veces puede llegar hasta 5mm.

3.2.3. TOMOGRAFÍA

3.2.3.1. ORIGEN

En el año de 1979, el ingeniero británico Godfrey Newbold Hounsfield ganó el premio nobel ya que creó la tomografía axial computarizada (TAC), la cual fue presentada en el año 1972; la TAC es una herramienta irremplazable para el conocimiento y estudio de procesos patológicos.⁶¹

La radiografía da como resultado imágenes bidimensionales perdiéndose así la profundidad de la imagen que desea observar, además de la posibilidad de distinguir adecuadamente las distintas densidades de los tejidos. Por tal motivo, Hounsfield comenzó a indagar sobre los beneficios de la utilización de las computadoras para obtener una imagen en 3 planos. Lo que quería comprobar era que, al utilizar diferentes ángulos para escanear una imagen, esta podría contener más información respecto a la radiografía ya que se formaría una imagen en tres dimensiones.⁶²

Luego de arduas investigaciones, Hounsfield desarrolló el primer tomógrafo cerebral en el año de 1967 y luego de tres años creó el primer escáner para el cuerpo, en 1972 se le otorgó las patentes por sus trabajos y se publicaron diversos estudios clínicos que avalaban la eficacia del tomógrafo. Gracias a su invento en el campo de la tecnología sanitaria se pudo solucionar diversos problemas que la radiografía no mostraba. Al estudiar al cerebro, no solo se observaba los huesos del cráneo o la presencia de los ventrículos llenos de aire, sino que se pudo observar el tejido blando del cerebro.⁶²

Es así que la TAC reemplazó a la radiografía, se comenzó a usar detectores de radiación que giraban en torno al paciente para obtener las imágenes en tres dimensiones. Esta tecnología ha evolucionado enormemente en estos últimos tiempos logrando así la disminución en la radiación, una reducción del tiempo de exposición y una imagen óptima.^{61,62}

3.2.3.2. TIPOS

Con el avance de las nuevas tecnologías y el pasar de los años se han realizado diversas variaciones al tomógrafo creado por Hounsfield; estos cambios se han realizado para tener una mayor especificidad en la formación de imágenes, por ende, se tiene 3 tipos de tomografías actualmente, las cuales son:

- Tomografía Axial Computarizada (TAC): Los cortes se orientan de manera perpendicular al eje del cuerpo, las imágenes obtenidas se encuentran separadas por espacios iguales, tras cada corte la mesa donde se ubica el paciente avanza a una siguiente posición previamente establecida, hasta lograr la imagen en tres dimensiones.⁶¹
- Tomografía Computarizada Helicoidal (TCH): Tanto la mesa como el tubo de rayos X, que traza un recorrido helicoidal, se mueven simultáneamente para generar la imagen volumétrica deseada. Se eliminaron las pausas o espacios entre toma y toma. El tiempo de exposición es menor pudiendo obtener imágenes hasta en 1 minuto en el caso de un estudio de tórax.⁶¹
- Tomografía Computarizada *Cone Beam* (CBCT): Esta tecnología proporciona una excelente calidad de imagen en tres dimensiones. La generación de la imagen se da con un solo barrido del escáner, el cual rota 180° o 360° dependiendo de cada caso.^{63,64}

3.2.3.3. CARACTERÍSTICA DE LA CBCT

La CBCT se desarrolló a fines de los noventa teniendo por objetivo reproducir imágenes en tres dimensiones (3D) del sistema craneofacial, utilizando una menor cantidad de rayos X y un menor tiempo de exposición a estos rayos. La posibilidad de obtener las imágenes en 3D y a partir de ellas generar imágenes bidimensionales (2D) fue un acierto para el impulso de este tipo de tomografía en el ámbito buco maxilofacial.⁶⁴

Una de las más importantes características de la CBCT es la menor dosis de exposición a la cual está comprometido el paciente; además es importante mencionar también, el

menor costo para su utilización tanto para el paciente como para el operador. El nivel de exactitud en la reproducción debido a la presencia de voxels isotrópicos los cuales son igual en altura, longitud y profundidad. Las imágenes se observan los tres planos ya conocidos, además de la representación en tres dimensiones. La exactitud de la reproducción de estas imágenes tridimensionales es incluso mayor que la TAC y la TCH para el análisis de tejidos dentales duros. ^{64,65}

3.2.3.4. APLICACIONES CLÍNICAS

La CBCT provee dos herramientas muy importantes para el diagnóstico estomatológico. La primera es que poseen proyecciones planas o curvas para rehacer imágenes panorámicas y la segunda es que las imágenes se pueden reconstruir para formar una sola imagen independiente de cada caso necesario, hasta en 3D. ⁶³

Para un diagnóstico ortodóntico, la tomografía *Cone Beam* nos permitirá evaluar la existencia de dientes impactados y/o retenidos mostrando su ubicación, tamaño y forma; la articulación temporomandibular (ATM) donde se evidencia la morfología ósea y la posición del cóndilo; crecimiento y desarrollo de las estructuras óseas y dentarias; evaluación de la vía aérea; además de evaluar cuadros clínicos producto de algún dispositivo de anclaje como reabsorciones radiculares, dehiscencia y fenestración. ⁶³

Para realizar evaluaciones periodontales, si bien es cierto la radiografía periapical es el Gold estándar cuando se trata de lesiones específicas para una afección periodontal leve a moderada, la CBCT ayuda en el diagnóstico de defectos periodontales como lo son las zonas de furca, determinar el volumen del proceso bucal y lingual o del proceso interdental. Luego de alguna intervención de regeneración periodontal la CBCT es la mejor elección para determinar el éxito posoperatorio. ⁶⁴

En el ámbito de la endodoncia, la CBCT posibilita el reconocimiento, mediante una excelente visualización, de la cantidad y forma de los conductos radiculares, presencia de cálculos dentales, zonas de curvaturas en las raíces; además es indispensable su

uso para la identificación de patologías periapicales y detectar su volumen, su extensión; también para una evaluación pre quirúrgica de cirugías periapicales; finalmente para la detección de fracturas dentarias y reabsorciones internas y/o externas. ⁶⁴

En la implantología, la CBCT optimiza el plan de tratamiento con implantes osteointegrados; determina las distancias entre las estructuras anatómicas de importancia clínica, cuantifica el nivel del proceso alveolar y el tipo de hueso, determina el nivel de la pneumatización sinusal, además ayuda en la elección del implante según su forma y tamaño; por último, una correcta utilización de la CBCT reducirá el tiempo operatorio en alguna intervención quirúrgica. ⁶⁴

En cirugía buco maxilofacial, permite hacer reconstrucciones de imágenes en 3D, representaciones volumétricas, reconstrucciones multiplanares (MPR), determinar las fracturas faciales y su posterior plan de tratamiento; localización de quistes, tumores u otras anomalías relacionadas. ^{64,66}

3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Anastomosis. – Es la conformación de redes o mallas que tienen en común la misma anatomía. ¹⁶

Antrostomía. – Es un acto quirúrgico que consiste en la perforación de la pared lateral sinusal de forma ovalada. ¹⁶

Arteria Maxilar. – Arteria que proviene de la bifurcación de la Arteria carótida externa a la altura del cóndilo mandibular; posee 3 porciones en su recorrido (cigomática, pterigoidea y pterigopalatina). Una de sus ramas finales es la Arteria Alveolar Postero Superior. ⁶⁷

Membrana de Schneider. - Es una lámina delgada que recubre el interior del seno maxilar, además posee un grosor de 0.15 a 0.5mm. ¹⁶

Sinusitis. – Es un proceso inflamatorio e infeccioso provocado por la obstrucción del ostium, este bloqueo produce una reducción del drenaje mucoso favoreciendo la inflamación. Puede afectar a cualquier seno (frontal, etmoidal y maxilar). ¹⁶

Técnica Tatum. – Técnica quirúrgica que modifica la de Cadwell – Luc introduciendo el término ventana lateral. Esta se encuentra dentro de las técnicas abiertas. ¹⁶

3.4. HIPÓTESIS

La posición y diámetro de la arteria alveolar postero superior está relacionada con la presencia de dientes postero superiores en tomografías de pacientes adultos atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de los años 2017, 2018 y 2019.

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Conceptualización	Indicador	Valor final		Escala
Diámetro de la AAPS	Longitud entre el límite superior e inferior del canal tomográfico.		En milímetros		De razón
	Lugar por donde recorre la AAPS respecto a la pared sinusal.	Ubicación de la AAPS	1: Intraóseo 2: Intrasinusal 3: Superficial		Nominal
Posición de la AAPS	Distancia desde el límite inferior del canal tomográfico hasta el piso sinusal y cresta alveolar de los dientes postero superiores.	Longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal	En milímetros		De razón
		Longitud de la AAPS al reborde óseo	En milímetros		De razón
Presencia de dientes postero superiores	Características representativas de los dientes postero superiores.	Tipo de dientes según la nomenclatura FDI	1: 1.7	5: 2.4	Nominal
			2: 1.6	6: 2.5	
			3: 1.5	7: 2.6	
			4: 1.4	8: 2.7	
	Circunstancia de existencia del diente en un determinado lugar.	Presencia dentaria	1: Ausente 2: Presente		Nominal

IV. METODOLOGÍA

4.1. DISEÑO DE ESTUDIO

Observacional, porque las variables no son manipuladas y únicamente se observan los datos para estudiarlos. ⁶⁸

4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

- Según la finalidad:

Descriptivo, porque identifican y explican las características de una a más variables en un determinado grupo. ⁶⁸

En este estudio se describió la posición y el diámetro de la AAPS.

- Según la secuencia temporal:

Transversal, porque analizan y describen los datos obtenidos de un solo corte de tiempo.

⁶⁸

Se estudió a las variables diámetro de la AAPS, la distancia de la AAPS con respecto a la pared inferior sinusal y con respecto al reborde óseo y la ubicación de la AAPS en relación a la presencia de dientes postero superiores en las CBCT obtenidas de los años 2017, 2018 y 2019.

- Según la ocurrencia del hecho:

Retrospectivo, porque son aquellos en los cuales se indaga sobre hechos ocurridos en el pasado. ⁶⁹

Las variables de estudio anteriormente mencionadas estuvieron presentes desde el momento de iniciar el trabajo de investigación ya que fueron obtenidas en los años 2017, 2018 y 2019.

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.3.1. POBLACIÓN

La población fue obtenida de las CBCT de adultos entre 21 a 60 años realizadas en la Facultad de Odontología de la UNMSM de los años 2017, 2018 y 2019.

La base de datos del servicio de Imagenología tuvo registrado un aproximado de 2410 CBCT que comprendió los años 2017, 2018 y 2019 entre niños (1150 aproximadamente) y adultos (1260 aproximadamente).

4.3.2. MUESTRA

Se calculó la proporción muestral por medio de la siguiente expresión matemática:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde N es la población (1260), Z_{α} es el nivel de seguridad (95% = 1,96), p es la proporción esperada el cual para este estudio se utilizó de referencia el proporcionado por Chitsazi *et al.* ³⁴ donde se encontró un p de 73% (0,73); q es la proporción de fracaso esperado el cual fue 1- p (0,27) y por último d que es el posible error al cual se le adjudicó un valor de 5%.

Por lo tanto:

$$n = \frac{1260 * (1,96)^2 * 0,73 * 0,27}{(0,05)^2 * 1259 + (1,96)^2 * 0,73 * 0,27}$$

La muestra estuvo constituida por 243 tomografías como mínimo de pacientes adultos entre 21 a 60 años.

4.3.3. TIPO DE MUESTREO

Se procedió a realizar un muestreo probabilístico aleatorio simple.

4.3.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- CBCT pertenecientes a adultos entre 21 - 60 años.
- CBCT con amplio espectro donde se evidencie correctamente las estructuras del seno maxilar.
- CBCT de pacientes de ambos sexos.
- CBCT de pacientes dentados, parcialmente desdentados y edéntulos.
- CBCT de alta resolución.
- CBCT sin presencia de algún tipo de anomalía (quistes abscesos, fracturas o implantes dentales).

4.3.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- CBCT de adultos con edades menores a 21 o mayores a 60.
- CBCT donde no se evidencia correctamente los senos maxilares (derecho e izquierdo).
- CBCT con baja resolución.
- CBCT donde se evidencie presencia de algún quiste o absceso.
- CBCT donde se evidencie fractura facial.
- CBCT donde se evidencie presencia de implantes dentales en el área a trabajar.

4.4. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

La observación fue la técnica que se empleó para obtener los datos necesarios. Además, se valió de una ficha para registrar los valores obtenidos.

Se recogió las CBCT de una población de género mixto entre 21 y 60 años realizados en los años 2017, 2018 y 2019. Se creó la ficha para el registro de datos (ANEXO 02) en el cual se redactó el número de identificación de la CBCT, el sexo y la edad.

Tabla 4.1. Unidades de análisis de la CBCT en adultos.

Unidad	CBCT de pacientes adultos				
de análisis	Conceptualización		Indicador	Valor final	Escala
Sexo	Condición orgánica de todo ser vivo.		Característica	1: Femenino	Nominal
			biológica	2: Masculino	
Edad	Tiempo transcurrido que ha vivido una persona desde su nacimiento.		Años vividos	1: 21 – 30	Ordinal
				2: 31 – 40	
				3: 41 – 50	
				4: 51 – 60	

Además, se tuvo como unidades de análisis de la investigación a ‘sexo’ y ‘edad’ los cuales fueron relacionados con las variables independientes y dependientes (Tabla 4.1).

En lo que respecta al anexo 02, el primer ítem ‘sexo’ estuvo categorizado en femenino y masculino; asimismo el segundo ítem ‘edad’ estuvo categorizado en 4 categorías: 21 - 30, 31 - 40, 41 - 50 y 51 - 60.

Se utilizó el programa *PointNix Red Scan 2.0* para visualizar las tomografías seleccionadas. En la vista coronal se ubicó el eje vertical en el punto glabella, punto medio entre ambos arcos superciliares; mientras que en la vista sagital se ubicó el eje horizontal en el límite inferior del hueso maxilar. En la vista axial se efectuó un análisis por secciones transversales (*cross-sectional*) dibujando una línea curva que recorría por la zona media de la morfología del maxilar (Figura 4.1).

Se obtuvo entonces una vista panorámica y una vista de las secciones transversales realizadas en el maxilar. El espesor con el que se trabajó fue de 25mm y el intervalo entre cada corte fue de 1mm para poder observar con mayor exactitud cada zona

seleccionada. En la vista panorámica se observó los órganos dentarios presentes en el maxilar (Figura 4.2.B).

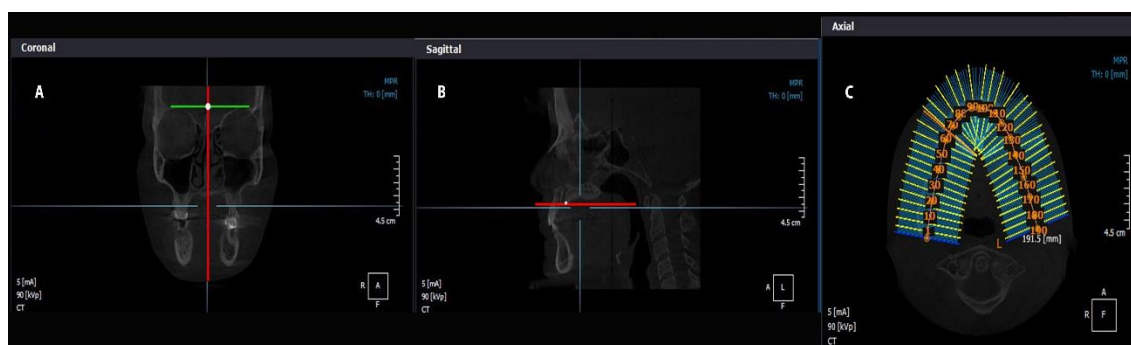


Figura 4.1. Cortes tomográficos. **A.** Corte coronal donde se ubicó el punto glabella y se trazó el eje vertical. **B.** Corte sagittal donde se ubicó el punto más inferior del maxilar y se trazó el eje horizontal. **C.** Corte axial donde se realizaron las secciones transversales del maxilar. Fuente: Elaboración propia.

Para los pacientes dentados de la zona posterior, la ubicación de estas posiciones se dio en el eje medio de cada órgano dentario seleccionado para el estudio.

En pacientes parcialmente edéntulos de la zona posterior, para ubicar la posición de los órganos dentarios ausentes se aplicó el método usado por Apostolakis *et al.*⁴⁰ donde se ubicó esta posición al señalar el punto medio entre los dientes adyacentes al lado edéntulo.

En pacientes edéntulos de la zona posterior, para ubicar las posiciones de los dientes se empleó el procedimiento realizado por Park *et al.*⁷⁰ en el cual tomó como referencia el punto de contacto entre los incisivos centrales para trazar distancias hacia las posibles posiciones de los órganos dentarios perdidos. En este estudio se usó como parámetro de estas distancias, para los pacientes edéntulos, las medidas de los pacientes dentados siendo independiente para cada grupo étnico. Estas medidas fueron realizadas usando las herramientas del mismo programa.

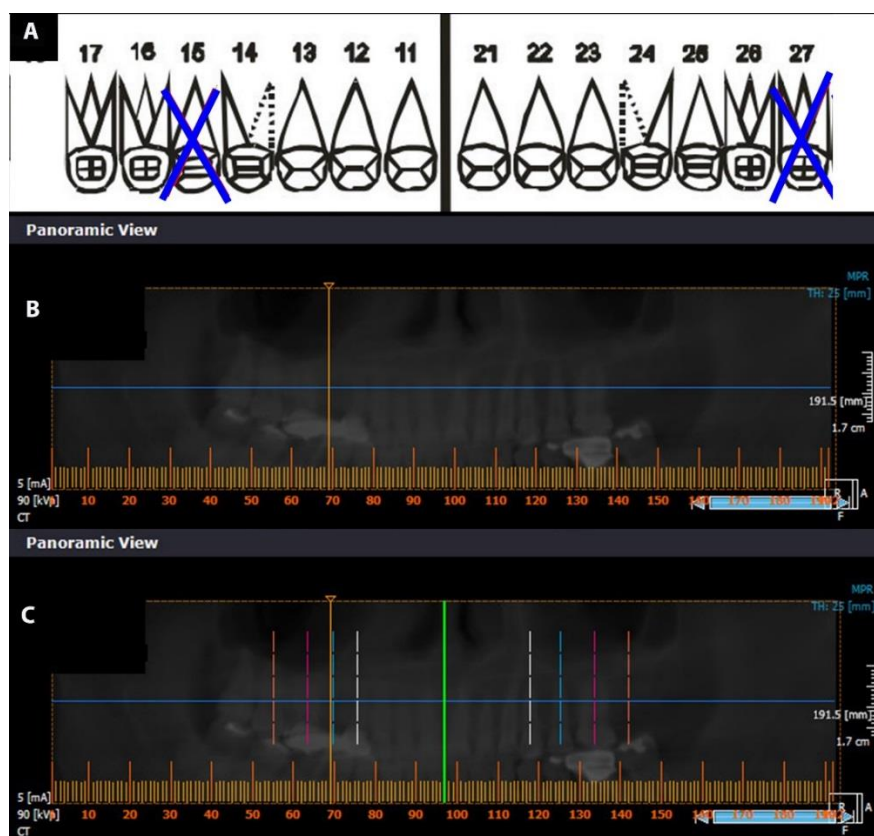


Figura 4.2. Ubicación de la posición y proyección dentaria. **A.** Odontograma del maxilar superior donde se marcó con azul los dientes ausentes. **B.** Vista panorámica. **C.** Proyecciones de cada órgano dentario tanto del lado derecho como izquierdo como guía para obtener las medidas requeridas. Fuente: Elaboración propia.

El tercer ítem ‘registro de dientes perdidos en zona posterior’ determinó que piezas dentarias estuvieron presentes o ausentes en boca del paciente tanto de la hemiarcada derecha como de la izquierda. Se utilizó un odontograma específico para el maxilar y se tachó con azul los dientes que estuvieron ausentes. No se tomó en cuenta a las terceras molares para la variable tipo de dientes ni para la variable presencia de dientes postero superiores (Figura 4.2.A).

El ítem denominado ‘diámetro de la AAPS’ se analizó por hemiarcada derecha e izquierda, además se tomó como referencia la proyección de las piezas dentarias posteriores superiores (primera molar, segunda molar, primera premolar, segunda

premolar) para obtener las medidas del diámetro según estas ubicaciones. El diámetro fue medido trazando una línea desde el límite superior hasta el límite inferior del canal tomográfico de la AAPS, la medida se registró en milímetros (Figura 4.3.A).

Tanto el ítem 'longitud de la AAPS respecto a la pared inferior sinusal' como el ítem 'longitud de la AAPS respecto al reborde óseo' se analizaron de manera independiente tanto en la hemiarcada derecha como en la izquierda, teniendo como base los estudios realizados por Güncü *et al.*²⁵ y Kang *et al.*²¹. La proyección de la posición de las piezas dentarias posteriores superiores (primera molar, segunda molar, primera premolar, segunda premolar) hacia la arteria fue necesaria para realizar el trazado de una línea recta partiendo del límite inferior del canal tomográfico hacia el piso sinusal y la cresta alveolar respectivamente. Las medidas fueron registradas en milímetros (Figura 4.3.B).

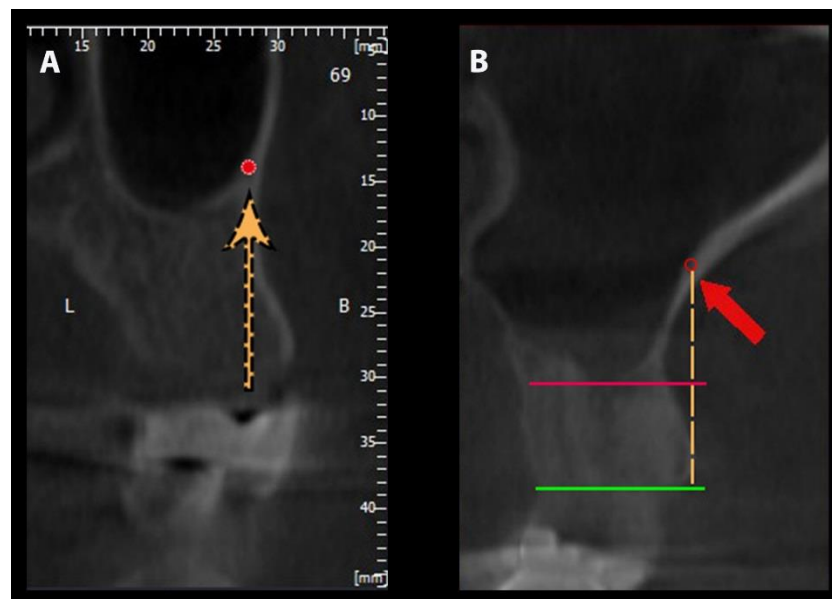


Figura 4.3. Ubicación, longitudes y diámetro de la AAPS. **A.** Canal de la AAPS ubicado luego de reconocer la posición de una pieza dentaria. **B.** Longitudes de la AAPS respecto al piso sinusal (línea rosada) y reborde óseo (línea verde). Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el ítem 'ubicación de la AAPS' tuvo como categorías a la ubicación intraósea, ubicación intrasinual y la ubicación superficial, al igual que el estudio realizado

por Kang *et al.* ²¹; estas ubicaciones se evaluaron mediante la visualización de las secciones transversales en cada posición dentaria de lado derecho e izquierdo (Figura 4.2.C).

Todas las muestras recogidas fueron evaluadas para determinar las medidas y ubicaciones promedio, para finalmente determinar si existe relación de estas respecto a la variable presencia de dientes postero superiores (presencia dentaria y tipo de diente) y a las unidades de análisis (sexo y edad).

4.5. PROCESAMIENTO DE DATOS

Se realizó esta investigación con previa autorización del Instituto de Investigación Estomatológica. Se realizó la calibración previa a la evaluación de las tomografías y se obtuvo el índice de concordancia Kappa de Cohen, el cual arrojó un valor de 0,887. Este valor indicó una fuerza de concordancia muy fuerte entre la investigadora y el experto.

Se usó una laptop HP modelo HP14 Core I3 donde se realizó el registro de datos obtenidos de las tomografías y el uso del programa SPSS 21.0.

4.6. ANÁLISIS DE RESULTADO

Se utilizó tablas de frecuencias, media, desviación estándar y el intervalo de confianza al 95%, todo esto para obtener resultados descriptivos.

Mientras que la prueba Chi-cuadrado fue la ideal para comprobar la asociación entre la ubicación respecto a las unidades de análisis y la presencia de dientes postero superiores; también se utilizó la prueba de análisis de correspondencia. Luego se utilizó t de student para comparar las medias del diámetro y las distancias de la AAPS respecto al sexo y a la presencia dentaria.

Se valió del ANOVA y del análisis Post-Hoc a fin de comparar las medias del diámetro y las distancias de la AAPS respecto a la edad y al tipo de diente según la nomenclatura FDI. Se trabajó a un nivel de significancia de 0,05.

V. RESULTADOS

Fueron analizadas 243 CBCT, lo que dio un total de 486 senos maxilares tanto derechos como izquierdos y 1944 piezas dentarias entre premolares y molares.

El 59,7% (n=145) de las CBCT analizadas fueron de pacientes de sexo femenino, mientras que el 40,3% (n=98) fueron de sexo masculino. Además, se evidenció que en el rango de edades, el 29,2% (n=71) fue del grupo de 51 – 60 años, el 27,6% (n=67) fue del grupo 21 – 30 años, el 22,2% (n=54) fue del grupo de 41 – 50 años y finalmente el 21% (n=51) fue del grupo de 31 – 40 años (Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Tabla de contingencia entre sexo y edad.

Edad	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino		N	%
	N	%	N	%		
21 – 30	39	26,9%	28	28,6%	67	27,6%
31 – 40	30	20,7%	21	21,4%	51	21%
41 – 50	34	23,4%	20	20,4%	54	22,2%
51 – 60	42	29%	29	29,6%	71	29,2%
Total	145	59,7%	98	40,3%	243	100%

Se cuantificó el diámetro de la AAPS en las tomografías según sexo, edad, presencia dentaria y el tipo de diente según la nomenclatura FDI.

El diámetro promedio de todas las muestras analizadas fue de $1,45 \pm 0,26$ mm. Respecto al sexo, el diámetro en las CBCT de pacientes femeninos y masculinos fue de $1,43 \pm 0,25$ mm y $1,48 \pm 0,26$ mm respectivamente. Respecto a la edad, el diámetro fue mayor en el grupo de 51 – 60 años con $1,50 \pm 0,32$ mm seguido del grupo 21 – 30 años con $1,44 \pm 0,20$ mm. Respecto a la presencia dentaria, el diámetro del grupo de piezas ausentes fue mayor con un $1,49 \pm 0,28$ mm. Finalmente, el diámetro respecto al tipo de

diente según la nomenclatura FDI fue mayor en las piezas de la hemiarcada derecha (Tabla 5.2).

Tabla 5.2. Parámetros medios del diámetro de la AAPS según las características sexo, edad, presencia dentaria y tipo de diente según la nomenclatura FDI.

		X	D.E.	IC 95%
Sexo	Femenino	1,43mm	0,25	1,4070 – 1,4549
	Masculino	1,48mm	0,26	1,4609 – 1,5182
Edad	21 – 30	1,44mm	0,20	1,4148 – 1,4681
	31 – 40	1,43mm	0,26	1,3947 – 1,4752
	41 – 50	1,42mm	0,22	1,3930 – 1,4634
	51 – 60	1,50mm	0,32	1,4640 – 1,5520
Presencia dentaria	Ausente	1,49mm	0,28	1,4561 – 1,5427
	Presente	1,44mm	0,25	1,4233 – 1,4639
Tipo de diente según la nomenclatura FDI	1.7	1,47mm	0,25	1,3962 – 1,5473
	1.6	1,47mm	0,28	1,4165 – 1,5267
	1.5	1,44mm	0,26	1,4043 – 1,4903
	1.4	1,51mm	0,27	1,4650 – 1,5645
	2.4	1,47mm	0,22	1,4402 – 1,5195
	2.5	1,39mm	0,25	1,3546 – 1,4439
	2.6	1,39mm	0,26	1,3296 – 1,4557
	2.7	1,46mm	0,24	1,3764 – 1,5509
Total		1,45mm	0,26	1,4372 – 1,4741

X: media **D.E.:** desviación estándar **IC 95%:** intervalo de confianza al 95%

Se identificó la ubicación de la AAPS en las tomografías según sexo, edad, presencia dentaria y el tipo de diente según la nomenclatura FDI.

La detectabilidad de la AAPS tuvo un porcentaje de 61,8% al analizar las CBCT. Dentro de este porcentaje al analizar su curso, se encontró que la ubicación predominante de la AAPS fue la intraósea con un 64,3% seguida de la ubicación intrasínusal con un 30,6% y por último, la ubicación superficial con un 5,1%.

Respecto al sexo, en pacientes femeninos y masculinos la ubicación predominante fue la intraósea. Respecto a la edad, el grupo de 21 – 30 años presentó una ubicación intraósea con un porcentaje de 66,9%, mientras que para el grupo de 51 – 60 años la ubicación intraósea fue de 62,4%. Al analizar la variable presencia dentaria se obtuvo que en piezas dentarias que estaban presentes en boca el porcentaje de encontrar una ubicación intraósea era mayor que en piezas dentarias que estaban ausentes. Además al evaluar la ubicación respecto a tipo de diente según la nomenclatura FDI se obtuvo que tanto en las piezas 1.7, 2.6 y 2.7 la ubicación predominante fue la intrasínusal con un porcentaje de 57,2%, 49,3% y 47,4% respectivamente. Por último, se realizó Chi-cuadrado para comprobar que estas diferencias entre los porcentajes obtenidos tengan diferencias significativas respecto a cada grupo. Solo el componente tipo de diente según la nomenclatura FDI presentó una diferencia significativa ($p=0,000$), por lo que sí existe asociación entre la ubicación de la AAPS respecto a cada pieza dentaria (Tabla 5.3).

Tabla 5.3. Ubicación de la AAPS respecto a sexo, edad, presencia dentaria y tipo de diente según la nomenclatura FDI.

		Intraóseo		Intrasinusal		Superficial		Total		Sig.
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Sexo	Femenino	446	64,3%	211	30,4%	37	5,3%	694	57,7%	0,888
	Masculino	327	64,4%	157	30,9%	24	4,7%	508	42,3%	
Edad	21 – 30	234	66,9%	101	28,9%	15	4,2%	350	29,1%	0,650
	31 – 40	169	64,3%	78	29,7%	16	6%	263	21,9%	
	41 – 50	156	63,4%	81	32,9%	9	3,7%	246	20,5%	
	51 – 60	214	62,4%	108	31,5%	21	6,1%	343	28,5%	
	61 – 70	100	50,0%	50	25,0%	10	5,0%	160	13,3%	
Presencia dentaria	Ausente	167	62,8%	87	32,7%	12	4,5%	266	22,1%	0,662
	Presente	606	64,7%	281	30,1%	49	5,2%	936	77,9%	
Tipo de diente según la nomenclatura FDI	1.7	46	36,5%	72	57,2%	8	6,3%	126	10,5%	0,000*
	1.6	102	57,3%	69	38,8%	7	3,9%	178	14,8%	
	1.5	146	76%	42	21,9%	4	2,1%	192	16%	
	1.4	122	92,4%	10	7,6%	0	0	132	11%	
	2.4	125	90,6%	7	5,1%	6	4,3%	138	11,5%	
	2.5	131	68,6%	49	25,6%	11	5,8%	191	15,9%	
	2.6	68	45,9%	73	49,3%	7	4,7%	148	12,3%	
	2.7	33	34%	46	47,4%	18	18,6%	97	8%	
Total		773	64,3%	368	30,6%	61	5,1%	1202	100%	

Sig.: Significancia asintótica

* $p < 0,05$: existe una diferencia significativa entre los datos.

Se llevó a cabo el Análisis de correspondencia simple para describir las posibles relaciones entre cada pieza dentaria con la ubicación de la AAPS.

Se encontró que la ubicación intraósea estuvo más asociada a las posiciones de las primeras y segundas premolares, mientras que la ubicación intrasinusal estuvo asociada a las primeras molares y a la pieza 1,7 (Figura 5.1).

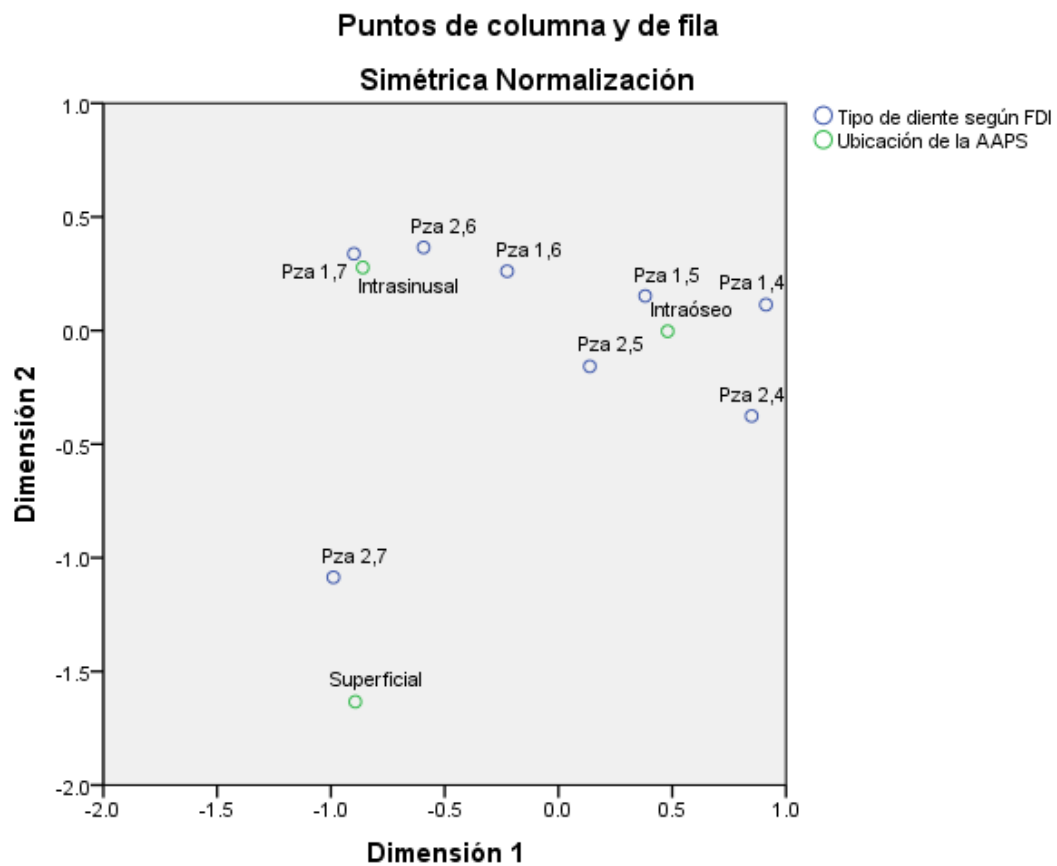


Figura 5.1. Asociación entre tipo de diente según la nomenclatura FDI y ubicación de la AAPS.

Se cuantificó la longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal según sexo, edad, presencia dentaria y el tipo de diente según la nomenclatura FDI.

La distancia promedio de todas las muestras analizadas fue de $10,09 \pm 4,71\text{mm}$. Además la distancia fue mayor en pacientes de sexo masculino con un $10,53 \pm 5,01\text{mm}$. La distancia fue mayor en pacientes que estaban dentro del grupo de edad 21 – 30 años a diferencia de la distancia en los pacientes dentro del grupo 51 – 60 años. En piezas ausentes la distancia fue relativamente menor respecto a las piezas presentes en el paciente. Respecto a las piezas dentarias, la distancia fue mayor en premolares y fue disminuyendo en las molares (Tabla 5.4).

Se cuantificó la longitud de la AAPS al reborde óseo en las tomografías según sexo, edad, presencia dentaria y el tipo de diente según la nomenclatura FDI.

La distancia promedio de todas las muestras analizadas fue de $24,51 \pm 5,82\text{mm}$. En pacientes de sexo masculino la distancia es mayor que en pacientes de sexo femenino. Respecto a los grupos etáreos el diámetro fue mayor en los grupos de 31 – 40 y 41 – 50. Las distancias fueron mucho mayor en las piezas presentes y así como en las premolares (Tabla 5.5).

Tabla 5.4. Parámetros medios de la longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal según las características sexo, edad, presencia dentaria y tipo de diente según la nomenclatura FDI.

		X	D.E.	IC 95%
Sexo	Femenino	9,77mm	4,47	9,3539 – 10,1864
	Masculino	10,53mm	5,01	9,9839 – 11,0777
Edad	21 – 30	10,65mm	4,68	10,0483 – 11,2543
	31 – 40	10,06mm	4,57	9,3732 – 10,7641
	41 – 50	10,17mm	4,79	9,4121 – 10,9302
	51 – 60	9,43mm	4,76	8,7862 – 10,0751
Presencia dentaria	Ausente	9,83mm	4,92	9,0814 – 10,5909
	Presente	10,16mm	4,66	9,7883 – 10,5330
Tipo de diente según la nomenclatura FDI	1.7	7,40mm	3,58	6,3444 – 8,4730
	1.6	8,88mm	4,63	7,9755 – 9,7950
	1.5	11,04mm	5,06	10,2145 – 11,8718
	1.4	10,27mm	4,42	9,4827 – 11,0681
	2.4	10,34mm	3,99	9,6322 – 11,0516
	2.5	12,01mm	4,88	11,1685 – 12,8623
	2.6	8,81mm	4,33	7,7638 – 9,8627
	2.7	6,76mm	3,72	5,4461 – 8,0872
Total		10,09mm	4,71	9,7571 – 10,4244

X: media **D.E.:** desviación estándar **IC 95%:** intervalo de confianza al 95%

Tabla 5.5. Parámetros medios de la longitud de la AAPS al reborde óseo según las características sexo, edad, presencia dentaria y tipo de diente según la nomenclatura FDI.

		X	D.E.	IC 95%
Sexo	Femenino	24,14mm	5,77	23,6115 – 24,6862
	Masculino	25,02mm	5,86	24,3844 – 25,6642
Edad	21 – 30	24,68mm	5,77	23,9451 – 25,4327
	31 – 40	25,22mm	5,55	24,3843 – 26,0714
	41 – 50	25,15mm	5,47	24,2859 – 26,0192
	51 – 60	23,29mm	6,17	22,4604 – 24,1320
Presencia dentaria	Ausente	21,99mm	5,85	21,0966 – 22,8913
	Presente	25,21mm	5,62	24,7612 – 25,6596
Tipo de diente según la nomenclatura FDI	1.7	17,60mm	4,55	16,2494 – 18,9549
	1.6	20,13mm	4,67	19,2190 – 21,0536
	1.5	25,11mm	5,25	24,2521 – 25,9698
	1.4	28,02mm	3,89	27,3286 – 28,7239
	2.4	27,90mm	3,38	27,3040 – 28,5057
	2.5	27,13mm	4,55	26,3480 – 27,9290
	2.6	20,63mm	5,11	19,3942 – 21,8705
Total	2.7	17,06mm	3,67	15,7612 – 18,3660
		24,51mm	5,82	24,1061 – 24, 9297

X: media **D.E.:** desviación estándar **IC 95%:** intervalo de confianza al 95%

Se realizó la prueba *t* de student para comparar las medias. Al analizar el valor *p* del diámetro, longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal y longitud de la AAPS al reborde óseo se encontró los siguientes valores 0,002, 0,027 y 0,037 respectivamente. Esto indicó que existe una diferencia significativa de las tres variables mencionadas respecto al sexo femenino con el masculino (Tabla 5.6).

Al evaluar el *p* valor de las 3 variables, se obtuvo que el diámetro de la AAPS presentó un 0,014 y la longitud de la AAPS al reborde óseo manifestó un valor de 0,000. Por tanto, siendo ambas <0,05 se comprobó que existe una diferencia significativa de los valores numéricos entre piezas ausentes y piezas presentes en boca (Tabla 5.7).

Tabla 5.6. Comparación del diámetro y las longitudes de la AAPS respecto al sexo.

	Femenino		Masculino		Sig.
	X	D.E.	X	D.E.	
Diámetro de la AAPS	1,43mm	0,25	1,48mm	0,26	0,002*
Longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal	9,77mm	4,47	10,53mm	5,01	0,027*
Longitud de la AAPS al reborde óseo	24,14mm	5,77	25,02mm	5,86	0,037*
X: media D.E.: desviación estándar Sig.: Significancia asintótica					

**p*<0,05: existe una diferencia significativa entre los datos.

Tabla 5.7. Comparación del diámetro y las longitudes de la AAPS respecto a la presencia dentaria.

	Ausente		Presente		Sig.
	X	D.E.	X	D.E.	
Diámetro de la AAPS	1,49mm	0,28	1,44mm	0,25	0,014*
Longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal	9,83mm	4,92	10,16mm	4,66	0,433
Longitud de la AAPS al reborde óseo	21,99mm	5,85	25,21mm	5,62	0,000*
X: media D.E.: desviación estándar Sig.: Significancia asintótica					

* $p < 0,05$: existe una diferencia significativa entre los datos.

Se realizó ANOVA a fin de determinar la existencia de diferencias significativas entre los parámetros medios de las variables diámetro de la AAPS, longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal y longitud de la AAPS al reborde óseo respecto a la edad y tipo de diente según la nomenclatura FDI. Se utilizó un nivel de significancia de 5% ($p=0,05$).

Tanto el diámetro de la AAPS como la longitud de la AAPS al reborde óseo mostraron niveles de significancia $<0,05$. Por tanto, existe una diferencia significativa de esas medidas al compararlas con los rangos de edad (Tabla 5.8).

Además se realizó una prueba Post Hoc de Tukey, en el cual se corroboró que tanto los grupos etáreos 21 – 30, 31 – 40 y 41 – 50 presentaron diferencias significativas con el grupo etáreo 51 – 60 años en las dos variables antes mencionadas (Tabla 5.9).

Tabla 5.8. Comparaciones del diámetro y longitudes de la AAPS respecto a la edad.

	21 – 30		31 – 40		41 – 50		51 – 60		Sig.
	X	D.E.	X	D.E.	X	D.E.	X	D.E.	
Diámetro de la AAPS	1,44mm	0,20	1,43mm	0,26	1,42mm	0,22	1,50mm	0,32	0,006*
Longitud de la AAPS a									
la pared inferior	10,65mm	4,68	10,06mm	4,57	10,17mm	4,79	9,43mm	4,76	0,057
sinusal									
Longitud de la AAPS al									
reborde óseo	24,68mm	5,77	25,22mm	5,55	25,15mm	5,47	23,29mm	6,17	0,003*
X: media D.E.: desviación estándar Sig.: Significancia asintótica									

* $p < 0,05$: existe una diferencia significativa entre los datos.

Tabla 5.9. HSD de Tukey para diámetros de la AAPS y longitud de la AAPS al reborde óseo según edad.

	Edad	Edad a contrastar	Sig.
Diámetro de la AAPS	21 – 30	31 – 40	0,995
		41 – 50	0,960
		51 – 60	0,030*
	31 – 40	41 – 50	0,996
		51 – 60	0,028*
		41 – 50	0,016*
Longitud de la AAPS al reborde óseo	21 – 30	31 – 40	0,792
		41 – 50	0,865
		51 – 60	0,061
	31 – 40	41 – 50	0,999
		51 – 60	0,008*
		41 – 50	0,015*

Sig.: Significancia asintótica

* $p < 0,05$: existe una diferencia significativa entre los datos.

Se comparó las tres variables diámetro de la AAPS, longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal y longitud de la AAPS al reborde óseo respecto al tipo de diente según nomenclatura FDI. Se encontró que las variables presentaron diferencias significativas compararlas según el tipo de diente (Tabla 5.10).

Tabla 5.10. Comparaciones del diámetro y longitud de la AAPS respecto al tipo de diente según la nomenclatura FDI.

	1.7	1.6	1.5	1.4	2.4	2.5	2.6	2.7	Sig.
Diámetro de la AAPS	1,47 ± 0,25mm	1,47 ± 0,28mm	1,44 ± 0,26mm	1,51 ± 0,27mm	1,47 ± 0,22mm	1,39 ± 0,25mm	1,39 ± 0,26mm	1,46 ± 0,24mm	0,012*
Longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal	7,40 ± 3,58mm	8,88 ± 4,63mm	11,04 ± 5,06mm	10,27 ± 4,42mm	10,34 ± 3,99mm	12,01 ± 4,88mm	8,81 ± 4,33mm	6,76 ± 3,72mm	0,000*
Longitud de la AAPS al reborde óseo	17,60 ± 4,55mm	20,13 ± 4,67mm	25,11 ± 5,25mm	28,02 ± 3,89mm	27,90 ± 3,38mm	27,13 ± 4,55mm	20,63 ± 5,11mm	17,06 ± 3,67mm	0,000*

Sig.: Significancia asintótica

* $p < 0,05$: existe una diferencia significativa entre los datos.

Así también, se realizó una prueba Post Hoc de Tukey, en el cual se corroboró las diferencias significativas de las 3 variables mencionadas respecto al tipo de diente mediante comparaciones múltiples. En la variable longitud de la AAPS al reborde óseo se encontró un p valor $<0,05$ (0,005) entre las piezas dentarias 1.5 y 2.5, lo cual indicó que sí existe una significativa diferencia en la posición de la mencionada pieza tanto derecha como izquierda (Tabla 5.11).

Tabla 5.11. HSD de Tukey para diámetros de la AAPS, longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal y al reborde óseo según tipo de diente.

Tipo de diente	Diámetro de la AAPS	Longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal	Longitud de la AAPS al reborde óseo
	Sig.	Sig.	Sig.
1.7 – 2.7	1	0,999	1
1.6 – 2.6	0,521	1	0,997
1.5 – 2.5	0,831	0,631	0,005
1.4 – 2.4	0,974	1	1

Sig.: Significancia asintótica

* $p<0,05$: existe una diferencia significativa entre los datos.

VI. DISCUSIÓN

La AAPS es, sin duda, un reparo anatómico fundamental en el seno maxilar. Conocer sus medidas y posiciones nos ayuda a la planificación quirúrgica de algún procedimiento tanto en la cirugía bucomaxilofacial como en la implantología. Actualmente se utilizan los estándares de poblaciones europeas, asiáticas, del medio oriente, etc. Sin embargo, es indispensable considerar tener un estándar propio de nuestra población peruana. Por lo tanto, se diseñó este estudio para conocer sus medidas y posiciones además de la relación con los órganos dentarios posteriores superiores utilizando la CBCT.

En este estudio se evaluó 243 CBCT haciendo un total de 486 senos maxilares analizados, superando a varios estudios en donde la muestra estudiada fue menos, tal son los casos de Kawakami *et al.*⁷ que en el 2019 estudió 75 CBCT, Kang *et al.*²¹ que en el 2013 estudió 150 CBCT, Chitsazi *et al.*³⁴ que en el 2017 analizó 200 CBCT, entre otros. Aunque algunas investigaciones tuvieron muestras mayores a la del presente estudio como son los casos de Danesh-Sani *et al.*²² que en el año 2017 evaluó 430 CBCT, Duruel *et al.*²⁹ que examinó 354 CBCT en el 2019, entre otras.

La tasa de detección de la arteria fue de 61,8% al emplear las CBCT. Este porcentaje fue similar a los estudios realizados por Danesh-Sani *et al.*²² y Güncü *et al.*²⁵, donde los porcentajes obtenidos fueron 60,58% y 64,5% respectivamente.

Se encontró que el diámetro promedio fue de $1,45 \pm 0,26\text{mm}$ el cual tiene semejanza con las investigaciones hechas por Güncü *et al.*²⁵ y Chitsazi *et al.*³⁴ que cuantificaron diámetros muy cercanos a la media de la presente investigación. Además, se observó que el sexo guardaba relación con el diámetro de la AAPS ($p=0,002$), el diámetro de los varones fue mucho mayor que el de las mujeres. Esto fue corroborado por Güncü *et al.*²⁵, Tehranchi *et al.*³³, Khojastehpour *et al.*³⁶ y Padovani *et al.*⁷¹. La explicación para esta relación puede ser explicada por las afirmaciones realizadas por Kang *et al.*²¹ donde indica que, a mayor grosor de la pared lateral del seno maxilar, mayor es el

diámetro y en varones este grosor es mayor. Aunque hubo un estudio que negó esta relación el cual fue el elaborado por Apostolakis *et al.* ⁴⁰, realizado en Grecia.

Existió diferencias importantes entre los grupos etáreos y el diámetro ($p=0,006$). Además, la prueba Post Hoc de Tukey demostró que estas diferencias eran muy marcadas en el grupo etáreo 51 – 60 años respecto a los otros tres. Se encontró que los pacientes de 51 a 60 años presentaron diámetros ligeramente mayores, lo cual puede ser explicado por Kang *et al.* ²¹ ya que, en su investigación, si bien encontró que la correlación de Pearson de la edad con el diámetro fue de 0,166 (correlación baja), también determinó que el grosor de la pared lateral era mayor en adultos mayores y siguiendo esa premisa, el diámetro también es mayor. Apostolakis *et al.* ⁴⁰ mostró un $p>0,05$, negando la existencia de la relación entre estas dos variables. Khojastehpour *et al.* ³⁶, Velasco-Torres *et al.* ⁷² y Mardinger *et al.* ⁷³ encontraron niveles de significancia menores a 0,05 ($p=0,028$, $p=0,018$ y $p=0,031$ respectivamente), hallando relación entre la edad y el diámetro.

La presencia dentaria tuvo influencia en el diámetro de la AAPS ($p=0,014$). En las áreas de las piezas ausentes este diámetro era mayor respecto a las de las piezas presentes en boca. Esto podría deberse a que el mayor porcentaje de piezas ausentes (64%) estuvo dentro de los grupos etáreos 41 – 50 (30%) y 51 – 60 (34%), por ende, como se mencionó en los párrafos anteriores, estos poseen mayor diámetro. Chitsazi *et al.* ³⁴ y Khojastehpour *et al.* ³⁶ realizaron investigaciones, ambas desarrolladas en Irán, en las cuales indicaron que no existe relación entre la presencia o ausencia de una pieza dentaria con respecto al diámetro.

Güncü *et al.* ²⁵ en el 2011 realizó un estudio en una población alemana donde encontró diferencias significativas entre los dientes del lado derecho con los del lado izquierdo respecto al diámetro ($p<0,05$), él indicó que las piezas dentarias derechas presentaban un diámetro de la AAPS mayor que las del lado izquierdo. El presente trabajo mostró resultados similares ($p=0,012$) respecto a las piezas dentarias. Al realizar el análisis Post

Hoc de Tukey se determinó que las piezas 1.4, 2.5 y 2.6 fueron las que presentaron valores significativos en donde el lado derecho presentó mayores diámetros. Tanto Kang *et al.*²¹ como Danesh-Sani *et al.*²² indicaron que el grosor de la pared lateral era mayor en la zona anterior e iba disminuyendo hacia la zona posterior, además, Yildirim *et al.*³⁰ también indicó que existían diferencias significativas respecto al lado derecho con el izquierdo ($p=0,001$); por tanto, esto explica que en las premolares se encontrara un mayor diámetro. Pandharbale *et al.*⁷⁴ demostró que esta relación era inexistente ya que determinó un p valor de mayor a 0,05 en poblaciones indias.

Los parámetros para determinar qué tipo de ubicación presentó la arteria en cada posición de los órganos dentarios, fueron obtenidos en el estudio de Danesh-Sani *et al.*²², él indicó que una ubicación intraósea es cuando se encuentra toda la estructura hipodensa ovalada o circular dentro de la pared lateral. Mientras que es intrasinusal cuando esta estructura se observa parcialmente bajo la membrana y es superficial al encontrarla parcialmente en la corteza exterior de la pared. En su estudio encontró que esta ubicación fue en el 69,6% intraósea, 24,3% intrasinusal y 6,1% superficial.

La ubicación de la AAPS en este estudio fue predominantemente intraósea (64,3%), seguida de la intrasinusal (30,6%) y por último la superficial (5,1%). Kang *et al.*²¹ en su trabajo desarrollado en el 2013 con población coreana encontró los mismos valores para la ubicación intraósea con una ligera variación para la ubicación intrasinusal (29,1%) y la superficial (6,6%). Mientras que Panjnoush *et al.*⁷⁵ y Tehranchi *et al.*³³ encontraron porcentajes similares para la ubicación intraósea e intrasinusal (51,31% - 48,69%; 47% - 47% respectivamente). Chitsazi *et al.*³⁴ e Ilgüy *et al.*⁴¹ encontraron valores superiores al 70% para la ubicación intraósea.

Tanto para el sexo, la edad y la presencia dentaria al asociarlas con la ubicación no se obtuvo un p valor menor que 0,05 (0,888; 0,650 y 0,662 respectivamente). Por tanto, no hubo asociación entre ellas. Mientras que las investigaciones de Kang *et al.*²¹ y Khojastehpour *et al.*³⁶ confirmaron la no asociación con el sexo, el trabajo realizado por

Tehranchi *et al.* ³³ mostró que la arteria tenía una ubicación intraósea en pacientes masculinos mientras que en mujeres era una ubicación intrasinusal ($p<0,05$); por otro lado, Ilgüy *et al.* ⁴¹ mostró que si bien en hombres y mujeres la arteria presentaba un curso intraóseo era más común encontrarla en mujeres ($p<0,05$). Estos resultados podrían deberse a la variabilidad genética, diferencias raciales o al tamaño de la muestra utilizada en cada estudio.

La variable que sí presentó asociación con la ubicación de la AAPS fue el tipo de diente según nomenclatura la FDI ($p=0,000$). Las piezas dentarias que estuvieron asociadas a la ubicación intraósea fueron las primeras y segundas premolares tanto de lado derecho como izquierdo. Las primeras molares y la segunda molar derecha estuvieron asociadas a la ubicación intrasinusal. Tal como se mencionó en párrafos anteriores respecto al grosor de la pared lateral en el estudio de Danesh-Sani *et al.* ²², este grosor va disminuyendo de premolares a molares, lo que podría causar que la ubicación de la arteria en la zona posterior tienda a ser intrasinusal o superficial. Esto lo corrobora Duruel *et al.* ²⁹ en su estudio del 2019 al demostrar que la ubicación intraósea tenía una asociación con las primeras premolares, mientras que las segundas premolares y molares con la ubicación intrasinusal. Panjnoush *et al.* ⁷⁵ el 2017 demostró que existía asociación de la primera molar con la ubicación intrasinusal, mientras que las premolares la tenían con la intraósea ($p=0,002$).

La distancia de la AAPS al piso sinusal fue $10,09 \pm 4,71\text{mm}$. De Oliveira *et al.* ⁷⁶ en su estudio del 2017 con una muestra brasileña mostró que la distancia promedio era $9,62 \pm 4,59\text{mm}$ al igual que Danesh-Sani *et al.* ²² con una muestra estadounidense determinó que la media era $8,16\text{ mm}$, ambas distancias muy cercanas a las encontradas en el presente estudio. Por otro lado, tanto Shams *et al.* ⁷⁷ como Velasco-Torres *et al.* ⁷² cuantificaron diámetros con una media de $6,29 \pm 4,59\text{mm}$ y $6,89 \pm 3,47\text{mm}$ respectivamente.

Se encontró una relación positiva ($p=0,027$) de la distancia con respecto al sexo, la distancia era mayor en hombres que en mujeres. Esta relación también fue encontrada en las investigaciones de Padovani *et al.*⁷¹ (2020) y Velasco-Torres *et al.*⁷² (2016). Este resultado puede deberse al dimorfismo sexual que presentan los senos maxilares; en el estudio realizado por Bezada⁷⁸ se determinó que la altura del seno era mayor en varones, con una predominancia hacia el lado derecho; por tanto, es razonable que la altura de la AAPS a la pared inferior sinusal varíe según el sexo. Esta investigación no presentó una relación positiva ($p=0,433$) de la distancia respecto a la presencia dentaria; Şimşek *et al.*³² en el 2018 determinó en una población turca que la distancia disminuía en zonas edéntulas. Tampoco se halló una correspondencia positiva entre distancia y los grupos etáreos, aunque el p valor fue muy cercano al 0,05 ($p=0,057$). De igual manera Kang *et al.*²¹ no encontró valores significativos entre estas dos variables; sin embargo, Velasco-Torres *et al.*⁷² y Şimşek *et al.*³² encontraron que existe una menor distancia a una mayor edad al analizar 114 y 394 CBCT respectivamente.

Existió una relación entre la distancia de la AAPS al piso sinusal respecto al tipo de diente ($p=0,000$). La distancia en las molares derechas era mayor respecto a las molares izquierdas, mientras que las premolares derechas presentaron distancias menores que las premolares izquierdas; la prueba Post Hoc de Tukey buscó corroborar si estas diferencias significativas eran determinantes respecto a cada pieza dentaria con su homólogo, no encontrándose valores de significancia menores a 0,05. Esto podría deberse a que la AAPS sigue un recorrido similar a la forma de la pared inferior sinusal, lo cual también es mencionado por Kang *et al.*²¹. Por otro lado, Velasco-Torres *et al.*⁷² comprobó que las distancias eran mayores en los dientes de la hemiarcada derecha respecto a la izquierda ($p=0,022$).

Por último, la longitud de la AAPS al reborde óseo presentó un parámetro promedio de $24,51 \pm 5,82\text{mm}$. Los estudios que mostraron medias relativamente cercanas a la encontrada en el presente estudio fueron los realizados por Güncü *et al.*²⁵, Shams *et al.*

⁷⁷ y Padovani *et al.* ⁷¹ con los siguientes promedios $18 \pm 4,9\text{mm}$, $19,87 \pm 5,72\text{mm}$ y $21,9 \pm 6,44\text{mm}$ respectivamente. Al evaluar la existencia de relación entre la variable y el sexo se encontró un $p=0,037$ lo cual indicó que sí existe una relación ya que los sujetos masculinos presentaron valores elevados. Angulo ²⁴ en su estudio del 2014 encontró diferencias significativas del sexo respecto a la distancia ($p=0,045$), Tehranchi *et al.* ³³ encontró que los hombres presentaron mayor distancia respecto a las mujeres al evaluar una muestra de 300 CBCT. Al igual que con la distancia de la AAPS a la pared inferior sinusal, esto podría deberse al dimorfismo sexual de ambos senos mencionado por la investigación de Bezada ⁷⁸.

Şimşek *et al.* ³² y Chitsazi *et al.* ³⁴ hallaron relaciones entre la distancia y la presencia o ausencia dentaria, definieron que la distancia aumentaba a medida que existían más dientes presentes en boca. Este estudio presentó una $p=0,000$ por tanto confirmó los resultados encontrado por los autores mencionados. Asimismo, se comprobó una relación entre la distancia con la edad teniendo un $p=0,003$; los grupos 21 – 30, 31 – 40 y 41 – 40 presentaron medias semejantes, el grupo 51 – 60 presentó medidas mucho menores lo cual estaría vinculado que a mayor edad se pierde más dientes y por ende la distancia tiende a disminuir. Contrario a estos resultados, Kang *et al.* ²¹ e Ilgüy *et al.* ⁴¹ no hallaron relaciones entre las edades de sus respectivas muestras ($p=0,477$ y $p>0,050$).

La longitud de la AAPS al reborde óseo estuvo relacionada con el tipo de diente según la nomenclatura FDI ($p=0,000$), por tanto, la distancia fue mayor en las primeras premolares y fue disminuyendo hasta la segunda molar, donde se encontró su menor distancia. Si bien Angulo ²⁴ encontró una diferencia significativa de las distancias respecto a las piezas dentarias ($p=0,007$) en su estudio la mayor distancia fue encontrada en la segunda premolar y fue disminuyendo hasta la posición de la primera molar donde se encontró su punto más bajo, luego en la posición de la segunda molar esa distancia aumentó ligeramente.

Duruel *et al.* ²⁹ en su estudio de 354 CBCT en el 2019 encontró que la mayor distancia fue en la primera premolar ($25,64 \pm 3,93\text{mm}$) la cual fue disminuyendo hasta encontrar su punto más bajo en la segunda molar ($17,44 \pm 5,04\text{mm}$), lo cual corrobora lo encontrado en el presente estudio. Por otro lado, Shams *et al.* ⁷⁷ estudió 400 CBCT de pacientes turcos entre hombres y mujeres y determinó que la mayor distancia estuvo en la primera premolar del lado izquierdo ($25,98 \pm 3,91\text{mm}$), esta distancia fue disminuyendo hasta encontrar la menor distancia en la posición de la primera molar ($16,47 \pm 4,21\text{mm}$) seguida de la segunda molar ($17,44 \pm 3,93\text{mm}$), por tanto, este estudio solo corroboró las medidas de la primera molar sin hacer diferencias entre los lados derechos e izquierdos.

Estudios realizados por Arce ⁷⁹ y Arx *et al.* ⁸⁰ demostraron que la distancia de los ápices de las molares y premolares respectivamente hacia la pared inferior sinusal era mayor en estas últimas e iba disminuyendo en las molares, lo que podría generar que, al medir distancias desde la AAPS al reborde óseo, estas manifiesten diferencias en sus valores, tal como se ha encontrado en el presente estudio. Además, la reducción del mismo reborde debido a la pérdida de órganos dentarios puede generar estas marcadas diferencias.

Al llevar a cabo una evaluación general del presente trabajo, se obtuvo que varios valores fueron similares al compararlos con estudios anteriores, sin embargo, también se encontró valores distintos o que se oponían a los encontrados en el presente estudio. Estos estudios con valores distintos podrían deberse al tamaño muestral que utilizaron, el tipo de equipo que usaron para la toma de la CBCT, a las diferencias raciales entre distintas poblaciones.

VII. CONCLUSIONES

- El diámetro de la AAPS fue $1,45 \pm 0,26\text{mm}$, siendo mayor en hombres ($1,48 \pm 0,26\text{mm}$). El grupo etáreo que presentó un mayor diámetro fue el de 51 – 60 años; además, en las áreas donde estaba ausente una pieza dentaria, el diámetro fue mayor a comparación de las áreas donde estaba presente. Por último, las piezas dentarias de la hemiarcada derecha presentaron un mayor diámetro respecto al lado izquierdo.
- La ubicación predominante de la AAPS fue la intraósea (64,3%) tanto en femeninos como en masculinos. Los órganos dentarios 1.4, 1.5, 2.4 y 2.5 estuvieron asociados a la ubicación intraósea, mientras que 1.7, 1.6 y 2.6 se asociaron a la intrasínusal, la 2.7 tuvo una leve asociación con la superficial.
- La longitud promedio de la AAPS a la pared inferior sinusal fue $10,09 \pm 4,71\text{mm}$, siendo mayor en hombres ($10,53 \pm 5,01\text{mm}$). La distancia fue menor en el grupo etáreo 51 – 60 años ($9,43 \pm 4,76\text{mm}$) aunque no mostró diferencias significativas respecto a los otros grupos. En las molares esta distancia fue menor al compararla con la posición de las premolares.
- La longitud media de la AAPS al reborde óseo fue de $24,51 \pm 5,82\text{mm}$, los pacientes masculinos ($25,02 \pm 5,86\text{mm}$) presentaron mayores distancias respecto a las mujeres. La distancia menor respecto a los grupos etáreos fue en los de 51 – 60 ($23,29 \pm 6,17\text{mm}$) y piezas ausentes ($21,99 \pm 5,85\text{mm}$) esta distancia fue menor respecto a las que estaban presentes. Finalmente, la distancia respecto a cada pieza dentaria mostró un mayor valor en las premolares y un valor menor en las molares.
- Se concluyó que la posición de la AAPS siguió la forma del piso sinusal y a su vez, guardó relación con la posición de los dientes postero superiores.

VIII. RECOMENDACIONES

- Este estudio tomó como muestra 243 CBCT ya que este examen complementario es un excelente método para evaluar la AAPS. Si se desea una mayor exactitud en las medidas se recomienda realizar estudios en cadáveres humanos, ya que se podrá observar la arteria y su recorrido con una alta confiabilidad.
- Existen pocos estudios peruanos respecto a las medidas de la arteria por ende se recomienda realizar nuevas investigaciones con un mayor número de muestra para reducir el margen de error y obtener datos más fidedignos de nuestra población peruana.
- Además, para futuras investigaciones se sugiere ampliar el rango de edad, para obtener medidas más fiables respecto a los cambios que pueden ocurrir entre la AAPS y las estructuras vecinas en adultos mayores.
- Se recomienda que los próximos estudios relacionados con esta línea de investigación ahonden más en la variable de piezas dentarias y analizarlas de manera independiente para determinar el tipo de asociación que podría presentar.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Ataman-Duruel ET, Duruel O, Turkeyilmaz I, Tözüm TF. Anatomic variation of posterior superior alveolar artery: Review of literature and case introduction. *J Oral Implantol*. 2019; 45(1):79-85.
2. Vasegh Z, Valizadeh S, Safi Y, Mohammadi Y, Ghazzadeh MA. Evaluation of posterior superior alveolar canal on Cone Beam computed tomography images. *J Dent Sch*. 2019; 37(2):62-66.
3. Molemans B, Cortellini S, Jacobs R, Teughels W, Pinto N, Quirynen M. Simultaneous sinus floor elevation and implant placement using leukocyte and platelet rich fibrin as a sole graft material. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019; 34(5):1195-1201.
4. Dursun E, Keceli HG, Dolgum A, Velasco-Torres M, Olcüler M, Ghoreishi R, et al. Maxillary and surrounding bone anatomy with Cone Beam computed tomography after multiple teeth loss. A retrospective multicenter clinical study. *Implant Dentistry*. 2019; 28(3):226-236.
5. Yu SJ, Lee YH, Lin CP, Wu AY. Computed tomographic analysis of maxillary sinus anatomy relevant to sinus lift procedures in edentulous ridges in Taiwanese patients. *J Periodontal Implant Sci*. 2019; 49(4):237-247.
6. Alqahtani S, Alsheraimi A, Alshareef A, Alsaban R, Alqahtani A, Almgran M, et al. Maxillary sinus pneumatization following extractions in Riyadh, Saudi Arabia: A cross-sectional study. *Cureus*. 2020; 12(1):e6611.
7. Kawakami S, Botticelli D, Nakajima Y, Sakuma S, Baba S. Anatomical analyses for maxillary sinus floor augmentation with a lateral approach: A cone beam computed tomography study. *Ann Anat*. 2019; 226(1):29-34.
8. Herrero M, Picón M, Almeida F, Trujillo L, Núñez J, Prieto A. 382 elevaciones de seno con técnica de ventana lateral y uso de biomaterial de relleno. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac*. 2011; 33(3):109-113.

9. Sáez-Carriera R, Carmona M, Jiménez-Quintana Z, Alfaro X. Cambios bucales en el adulto mayor. *Rev Cubana Estomatol.* 2007; 44(4):1-14.
10. Restsch A, Mojan P. The orodental situation of aged patients hospitalized at the Hospital Geriatric of Genova. *Schweiz Monstsscir Zahnmed.* 1995; 105(12):1523-1528.
11. Schneider A, Bragger U, Sendi P, Caversaccio M, Buser D, Bornstein M. Characteristics and dimensions of the sinus membrane in patients referred for single-implant treatment in the posterior maxilla: A cone beam computed tomographic analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2013; 28(2):44 –54.
12. Emmerich D, Att W, Stappert C. Sinus floor elevation using osteotomes: a systematic review and metaanalysis. *J Periodontol.* 2005; 76(8):1237-51.
13. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S. Dental implants placement in conjunction with osteotome sinus floor elevation: A 12 year life table analysis from a prospective study on 588 ITI implants. *Clin Oral Impl Res.* 2006; 17(2):194-205.
14. Davarpanah M, Martinez H, Tecucianu J, Hage G, Lazzara R. The modified osteotome technique. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2001; 21(6):598-607.
15. Bustillo D, Zuloaga M. Elevación de piso de seno maxilar con técnica de ventana lateral y colocación simultánea de implantes: reporte de caso. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil Oral.* 2017; 10(3):159-162.
16. Villa LM. Técnica de injerto del seno maxilar y su aplicación en implantología. 1ª ed. Barcelona: MASSON; 2005.
17. Garg AK. Augmentation grafting of the maxillary sinus for placement of dental implants: anatomy, physiology, and procedures. *Implant Dent.* 1999; 8(1):36–46.
18. Suguimoto RM, Kiemle I, Martinelli R. The use of negative pressure for the sinus lift procedure: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006; 21(3):455-458.

19. Briceño JCF, Estrada JMH. Elevación de piso de seno maxilar: consideraciones anatómicas y clínicas. Revisión de la literature. Univ Odontol. 2012; 31(67):27-55.
20. Cruz LIA, Palacios DVE, Miranda JVE, Cazar MA, Martínez POA. Evaluación de la arteria alveolo-antral mediante tomografía volumétrica en población mexicana y su relación con levantamiento del piso del seno maxilar. Revista ADM. 2016; 73(6):286-290.
21. Kang SJ, Shin SI, Herr Y, Kwon YH, Kim GT, Chung JH. Anatomical structures in the maxillary sinus related to lateral sinus elevation: a cone beam computed tomographic analysis. Clin Oral Impl Res. 2013; 24(A100):75-81.
22. Danesh-Sani SA, Movahed A, ElChaar ES, Chong-Chang K, Amintavakoli N. Radiographic Evaluation of Maxillary Sinus Lateral Wall and Posterior Superior Alveolar Artery Anatomy: A Cone-Beam Computed Tomographic Study. Clin Implant Dent Relat Res. 2017; 19(1):151-160
23. Valente NA. Anatomical Considerations on the Alveolar Antral Artery as Related to the Sinus Augmentation Surgical Procedure. Clin Implant Dent Relat Res. 2016; 18(5):1042-1050
24. Angulo J. Evaluación de la localización y altura de la arteria alveolar posterior superior en el seno maxilar con tomografía computarizada cone beam [tesis de licenciatura]. [Lima]: Facultad de Odontología, Universidad Nacional Federico Villareal; 2014.
25. Güncü GN, Yildirim YD, Wang HL, Tözüm TF. Location of posterior superior alveolar artery and evaluation of maxillary sinus anatomy with computerized tomography: a clinical study. Clin Oral Impl Res. 2011; 22(10):1164–1167.
26. Rostetter C, Hungerbühler A, Blumer M, Rücker M, Wagner M, Stadlinger B, *et al.* Cone Beam Computed Tomography Evaluation of the Artery in the Lateral Wall of the Maxillary Sinus: Retrospective Analysis of 602 Sinuses. Implant Dentistry. 2018; 27(3):1-5.

27. Yalcin ED, Akyol S. Relationship Between the Posterior Superior Alveolar Artery and Maxillary Sinus Pathology: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 77(12):2494-2502.
28. Chamorro K. Identificación de las características topográficas de la arteria alveolar posterior superior en su recorrido por el maxilar. Evaluación mediante tomografía digital Cone Beam [tesis de licenciatura]. [Lima]: Facultad de Odontología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019.
29. Duruel O, Ataman-Duruel ET, Tözüm MD, Karabulut E, Tözüm TF. The radiological evaluation of posterior superior alveolar artery topography by using computed tomography. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019; 21(4):644-648.
30. Yildirim TT, Güncü GN, Colak M, Tözüm TF. The relationship between Maxillary Sinus Lateral Wall Thickness, Alveolar Bone Loss, and Demographic Variables: A Cross-Sectional Cone-Beam Computerized Tomography Study. *Med Princ Pract.* 2019; 28(2):109-114.
31. Gu Y, Sun C, Wu D, Zhu Q, Leng D, Zhou Y. Evaluation of the relationship between maxillary posterior teeth and the maxillary sinus floor using cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health.* 2018; 18(1):164-170.
32. Şimşek KG, Daltaban Ö, Kaya M, Kocabalkan B, Sindel A, Akdağ M. The potential clinical relevance of anatomical structures and variations of the maxillary sinus for planned sinus floor elevation procedures: A retrospective cone beam computed tomography study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019; 21(1):114-121.
33. Tehranchi M, Taleghani F, Shahab S, Nouri A. Prevalence and location of the posterior superior alveolar artery using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent.* 2017; 47(1):39-44.
34. Chitsazi MT, Shirmohammadi A, Faramarzi M, Esmaili F, Chitsazi S. Evaluation of the position of the posterior superior alveolar artery in relation to the maxillary sinus using the Cone-Beam computed tomography scans. *J Clin Exp Dent.* 2017; 9(3):394-399.

35. Varela-Centelles P, Seoane J, Loira-Gago M, Gonzalez-Mosquera A, Seoane-Romero JM. Diameter of alveolar antral artery in the lateral sinus wall: study of related factors. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2017; 55(4):413-415.
36. Khojastehpour L, Dehbozorgi M, Tabrizi R, Esfandnia S. Evaluating the anatomical location of the posterior superior alveolar artery in cone beam computed tomography images. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016; 45(3):354-358.
37. Varela-Centelles P, Loira-Gago M, Gonzalez-Mosquera A, Seoane-Romero JM, García-Martín JM, Seoane J. Distance of the alveolar antral artery from the alveolar crest. Related factors and surgical considerations in sinus floor elevation. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016; 21(6):758-765.
38. Anamali S, Avila-Ortiz G, Elangovan S, Qian F, Ruprecht A, Finkelstein M, Allareddy V. Prevalence of the posterior superior alveolar canal in cone beam computed tomography scans. *Clin Oral Impl Res*. 2015; 26(1):8-12.
39. Varela-Centelles P, Loira-Gago M, Seoane-Romero JM, Takkouche B, Monteiro L, Seoane J. Detection of the posterior superior alveolar artery in the lateral sinus wall using computed tomography/cone beam computed tomography: a prevalence meta-analysis study and systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015; 44(11):1405-1410.
40. Apostolakis D, Bissoon AK. Radiographic evaluation of the superior alveolar canal: measurements of its diameter and of its position in relation to the maxillary sinus floor: a cone beam computerized tomography study. *Clin Oral Impl Res*. 2014; 25(5):553-559.
41. Ilgüy D, Ilgüy M, Dolekoglu S, Fisekcioglu E. Evaluation of the posterior superior alveolar artery and the maxillary sinus with CBCT. *Baz Oral Res*. 2013; 27(5):431-437.
42. Quispe-Damián DE, Valdivia-Frías EF, Mendoza-Azpur G, Salinas-Prieto E. Evaluación de la arteria alveolar superior posterior durante el levantamiento del

- seno maxilar con uso de la tomografía computarizada como diagnóstico. *Rev Científica Odontol.* 2014; 2(1):224-228.
43. Iwanaga J, Wilson C, Lachkar S, Tomaszewski KA, Walocha JA, Tubbs RS. Clinical anatomy of the maxillary sinus: application to sinus floor augmentation. *Anat Cell Biol.* 2019; 52(1):17-24.
44. Grey H. *Anatomy of The Human Body.* 20ª ed. USA: Warren Harmon Lewis Editores; 2007.
45. Solar P, Geyerhofer U, Traxler H, Windisch A, Ulm C, Watzek G. Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. *Clin Oral Implants Res.* 1999; 10(1):34-44.
46. Tomaszewska IM, Popielusko P, Tomaszewski KA, Walocha JA. Anatomy and Variations of the Posterior Superior Alveolar Artery and Nerve. En: Iwanaga J, Tubbs R, editors. *Anatomical Variations in Clinical Dentistry.* 1 ed. USA: Springer; 2019.p. 93-103.
47. Dorland B. *Dorland Diccionario enciclopédico ilustrado de medicina: Más de cien años de historia.* 30ª ed. Madrid: S.A. ELSEVIER España; 2005.
48. Freitas AJC, Falcón RAM, Almeida EO, Passos ER, Silva EMM. El sistema masticatorio y las alteraciones funcionales consecuentes a la pérdida dentaria. *Acta Odontológica Venezolana.* 2008; 46(3):1-8.
49. Sá Filho FPG. *Fisiología Oral.* 1ª ed. São Paulo: Ed. Santos; 2004.
50. Gutiérrez-Vargas VL, León-Manco RA, Castillo-Andamayo DE. Edentulismo y necesidad de tratamiento protésico en adultos de ámbito urbano marginal. *Rev Estomatol Herediana.* 2015; 25(3):179-186.
51. Nowak AJ, Casamassimo PS. The dental home A primary care oral health concept. *JADA.* 2002; 133(1):93-98.
52. Echevarría A, Mendoza I, Guerrero A, Echevarría JJ. Diagnóstico y tratamiento de la periodontitis estadio IV de acuerdo con la nueva clasificación. *Periodoncia Clínica.* 2020; 16(1):51-64.

53. Núñez LA, Corona MCH, Camps IM, González EH, Álvarez ITM. Necesidad de rehabilitación protésica en ancianos institucionalizados. Rev cubana Estomatol. 2007; 44(3):1-6.
54. Paho.org [Internet]. Paraguay: Lanza el módulo experto en Promoción de la Salud Bucodental; c2012 [consultado el 17 de noviembre de 2018]. Disponible en:
https://www.paho.org/par/index.php?option=com_content&view=article&id=1716:lanzan-modulo-experto-promocion-de-la-salud-bucodental&Itemid=212
55. Castaño MGC, Roldán NT, Arismendi JEA, Calle SMC. Cambios dimensionales de los tejidos duros y blandos en sitios post-exodoncia. Evaluación de dos biomateriales. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2016; 28(1):13-33.
56. Haworth S, Shungin D, Kwak SY, *et al*. Tooth loss is a complex measure of oral disease: Determinants and methodological considerations. Community Dent Oral Epidemiol. 2018; 46(6):555-562.
57. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. Int J Oral Maxillofac Surg. 1988; 17(1):232-236.
58. García SL, Villaverde LM. Prevalencia de neumatización del seno maxilar en población del Hospital Geriátrico Militar. Rev Odont Mex. 2017; 21(3):180-184.
59. Martínez-González JM. Donado. Cirugía bucal patología y técnica. 5ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2019.
60. Delgadillo JAR. Crecimiento y desarrollo del seno maxilar y su relación con las raíces dentarias. KIRU. 2005; 2(1):46-51.
61. Hernández SM, Mitjavila MC. Introducción a la tomografía computarizada. Rev Esp Med Nucl. 2006; 25(3):206-216.
62. Ortega MHC, Socolsky GA. Godfrey Newbold Hounsfield: historia e impacto de tomografía computada. RAR. 2012; 76(4):331-341.

63. Roque-Torres GD, Meneses-López A, Bóscolo FN, De Almeida SM, Neto FH. La tomografía computarizada Cone Beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. *Rev Estomatol Herediana*. 2015; 25(1):60-77.
64. Lenguas ASL, Ortega RA, Samara GS, López MBA. Tomografía computarizada de has cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient Dent*. 2010; 7(2):147-159.
65. Sun W, Xia K, Tang L, Liu C, Zou L, Liu J. Accuracy of panoramic radiography in diagnosing maxillary sinus-root relationship: A systematic review and meta-analysis. *Angle Orthodontist*. 2018; 88(6):819-829.
66. Arana-Fernández de Moya E, Buitrago-Vera P, Benet-Iranzo F, Tobarra-Pérez E. Tomografía computarizada: introducción a las aplicaciones dentales. *RCOE*. 2006; 11(3):311-322.
67. Testut L, Latarjet A. Compendio de anatomía descriptiva. 1ª ed. Barcelona: Salvat editores;1972.
68. Hernández SR, Fernández CC, Baptista PL. Metodología de la investigación. 6ª ed. México DF: Mc Graw Hill; 2010.
69. Müggenburg M, Pérez I. Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Enfermería Universitaria*. 2007; 4(1):35-38.
70. Park WH, Choi SY, Kim CS. Study on the position of the posterior superior alveolar artery in relation to the performance of the maxillary sinus bone graft procedure in a Korean population. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2012; 38(2):71-77.
71. Padovani LS, Oliveira ASDM, Dutra BC, Costa FO, Oliveira PDA. Important anatomical variations of the superior posterior alveolar artery: Studied by cone beam computed tomography. *Anat Histol Embryol*. 2020; 00:1-7.
72. Velasco-Torres M, Padial-Molina M, Alarcón JA, O'Valle F, Catena A, Galindo-Moreno P. Maxillary sinus dimensions with respect to the posterior superior alveolar artery decrease with tooth loss. *Implant Dent*. 2016; 25(4):464-470.

73. Mardinger O, Abba M, Hirshberg A, Schwartz-Arad D. Prevalence, diameter and course of the maxillary intraosseous vascular canal with relation to sinus augmentation procedure: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 36(8):735-738.
74. Pandharbale AA, Gadgil RM, Bhoosreddy AR, Kunte VR, Ahire BS, Shinde MR, et al. Evaluation of the posterior superior alveolar artery using cone beam computed tomography. *Pol J Radiol.* 2016; 81(1):606-610.
75. Panjnoush M, Ghoncheh Z, Kaviani H, Moradzadehkhavi M, Shahbazi N, Kharrazifard MJ. Evaluation of the position and course of the posterior superior alveolar artery by cone-beam computed tomography in an Iranian population. *J Islam Dent Assoc Iran.* 2017; 29(3):86-92.
76. De Oliveira GPLJ, Abdala MA, Nary-Filho H, Sakakura CE, Garcia VG, Leite FC. Tomographic evaluation of prevalence, position, and diameter of the intraosseous branch of the posterior superior alveolar artery in fully edentulous individuals. *J Craniofac Surg.* 2017; 28(3):e279-e283.
77. Shams N, Dabbaghi A, Shams B, Naderi Lida. Anatomy of the posterior superior alveolar artery: a cone-beam computed tomography study. *J Maxillofac Oral Surg.* 2020; 78(6):1-8.
78. Bezada R. Dimorfismo sexual de los senos maxilares a través del análisis morfométrico en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM [tesis de licenciatura]. [Lima]: Facultad de Odontología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018.
79. Arce C. Relación topográfica entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de la 1ra y 2da molar mediante tomografías Cone Beam [tesis de licenciatura]. [Lima]: Facultad de Odontología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016.

80. Arx T, Fodich I, Bornstein M. Proximity of Premolar Roots to Maxillary Sinus: A Radiographic Survey Using Cone-beam Computed Tomography. JOE. 2014; 40(10):1541-1548.

X. ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Posición y diámetro de la arteria alveolar postero superior y su relación con la presencia de dientes postero superiores en tomografías de pacientes adultos			
Problema	Objetivos	Variables, indicadores y unidades de análisis	
¿Existe relación entre la posición y diámetro de la arteria alveolar postero superior con la presencia de dientes postero superiores en tomografías de pacientes adultos atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de los años 2017, 2018 y 2019?	General: * Determinar la relación que existe entre la posición y diámetro de la arteria alveolar postero superior con la presencia de dientes postero superiores en tomografías de pacientes adultos atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de los años 2017, 2018 y 2019. Específicos: * Cuantificar en tomografías el diámetro del canal de la AAPS según tipo de dientes, presencia dentaria, sexo y edad. * Identificar en tomografías la ubicación de la AAPS según tipo de dientes, presencia dentaria, sexo y edad. * Cuantificar en tomografías la distancia de la AAPS respecto al piso sinusal según tipo de dientes, presencia dentaria, sexo y edad. * Cuantificar en tomografías la distancia de la AAPS respecto a la cresta alveolar según tipo de dientes, presencia dentaria, sexo y edad.	Variable 1: Diámetro de la AAPS	
		Indicadores	Ítems
			En mm
		Variable 2: Posición de la AAPS	
		Ubicación de la AAPS respecto a la pared lateral del seno	1: Intraóseo 2: Intrasinusal 3: Superficial
		Longitud de la AAPS a la pared inferior sinusal	En mm
		Longitud de la AAPS al reborde óseo	En mm
		Variable 3: Presencia de dientes postero superiores	
		Indicadores	Ítems
		Tipo de diente según nomenclatura FDI	1: 1.7 5: 2.4 2: 1.6 6: 2.5 3: 1.5 7: 2.6 4: 1.4 8: 2.7
		Presencia dentaria	1: Ausente 2: Presente
		Unidad de análisis 1: SEXO	
		Indicadores	Ítems
		Característica biológica	1: Femenino 2: Masculino
		Unidad de análisis 2: EDAD	
		Indicadores	Ítems
		Años vividos	1: 21 – 30 2: 31 – 40 3: 41 – 50 4: 51 – 60
			Ordinal

Tipo y diseño de investigación	Población y muestra	Técnica e instrumento	Estadística a utilizar
<p>Diseño: Observacional</p> <p>Tipo: Descriptivo</p> <p>Transversal</p> <p>Retrospectivo</p> <p>Método: Cualitativo</p>	<p>Población: La población fue obtenida de las CBCT de adultos entre 21 a 60 años realizadas en la Facultad de Odontología de la UNMSM de los años 2017, 2018 y 2019.</p> <p>Muestra: Aleatoria simple. n= 243 CBCT</p> <p>El valor de la proporción ($p=73,2\%$) se obtuvo del estudio realizado por Chitsazi <i>et al.</i> ³⁴ El tamaño de la muestra fue de 243 tomografías como mínimo.</p>	<p>Variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro de la AAPS - Posición de la AAPS - Presencia de dientes postero superiores <p>Técnicas: Observación Registro de datos</p> <p>Instrumento: Ficha de registro de datos.</p>	<p>Se utilizó tablas de frecuencias, media, desviación estándar y el intervalo de confianza al 95%, todo esto para obtener resultados descriptivos.</p> <p>La prueba Chi-cuadrado fue la ideal para comprobar la asociación entre la ubicación respecto a las unidades de análisis y la presencia de dientes postero superiores; también se utilizó la prueba de análisis de correspondencia.</p> <p>Luego se utilizó t de student para comparar las medias del diámetro y las distancias de la AAPS respecto al sexo y a la presencia dentaria. Se valió del ANOVA y del análisis Post-Hoc a fin de comparar las medias del diámetro y las distancias de la AAPS respecto a la edad y al tipo de diente según la nomenclatura FDI. Se trabajó a un nivel de significancia de 0,05.</p>

ANEXO 02: FICHA DE REGISTRO DE DATOS

N° ficha:

FICHA DE REGISTRO DE DATOS

ID DE LA TOMOGRAFÍA: _____

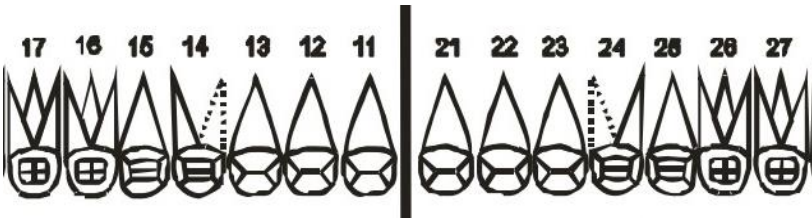
SEXO:

1. Femenino ☐ 2. Masculino ☐

EDAD:

1. 21 – 30 ☐ 2. 31 – 40 ☐
3. 41 – 50 ☐ 4. 51 – 60 ☐

REGISTRO DE DIENTES PERDIDOS EN ZONA POSTERIOR



DIÁMETRO DE LA AAPS

1.7	1.6	1.5	1.4	2.4	2.5	2.6	2.7

LONGITUD DE LA AAPS RESPECTO A LA PARED INFERIOR SINUSAL

1.7	1.6	1.5	1.4	2.4	2.5	2.6	2.7

LONGITUD DE LA AAPS RESPECTO AL REBORDE ÓSEO

1.7	1.6	1.5	1.4	2.4	2.5	2.6	2.7

UBICACIÓN DE LA AAPS

1. Intraóseo

1.7	1.6	1.5	1.4	2.4	2.5	2.6	2.7

2. Intrasinusal

--	--	--	--	--	--	--	--

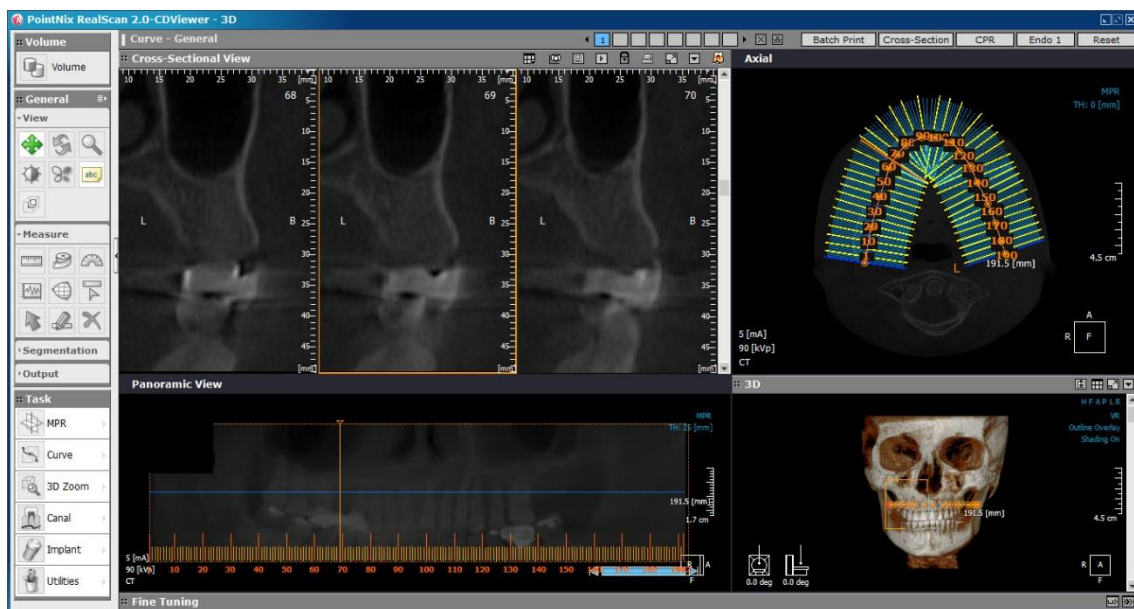
3. Superficial

ANEXO 03: FOTOS DE LA EJECUCIÓN

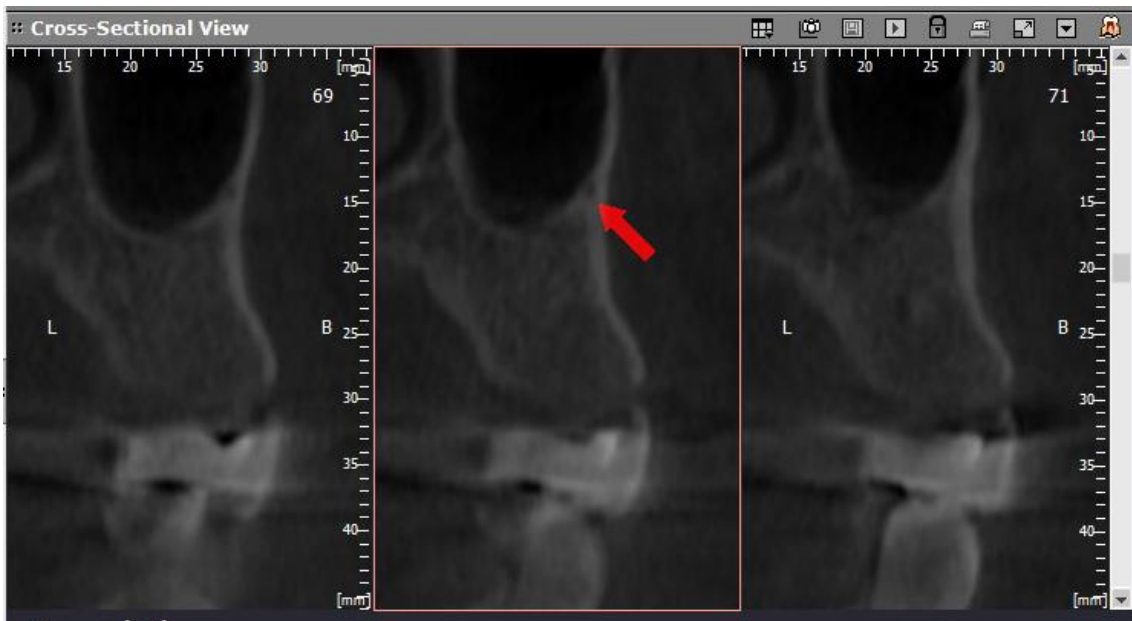
Uso del programa *PointNix RealScan 2.0*



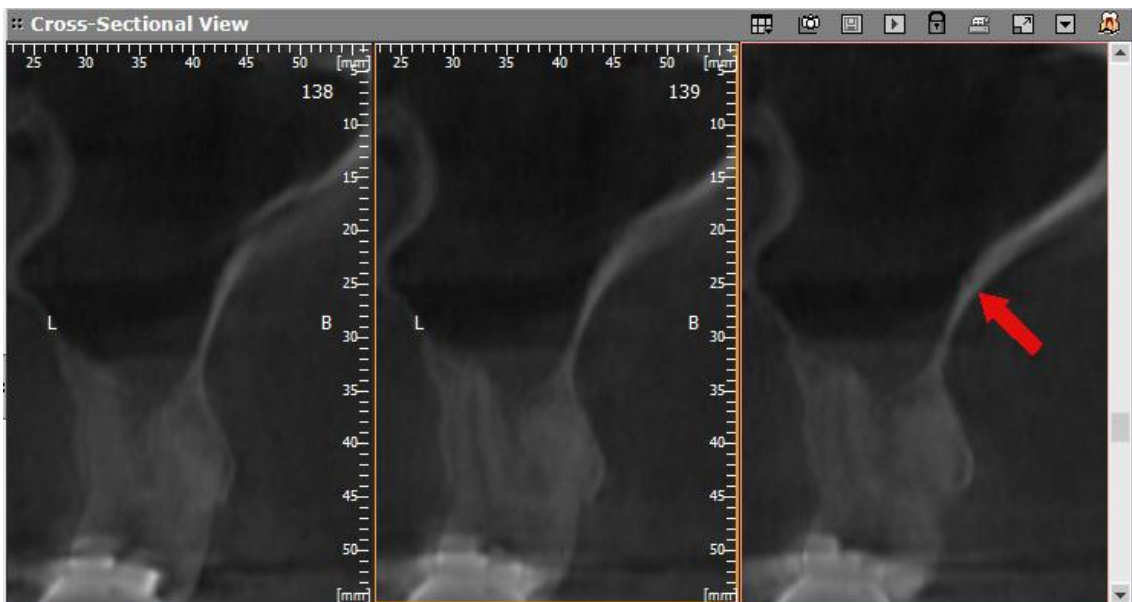
Realización de cortes tomográficos



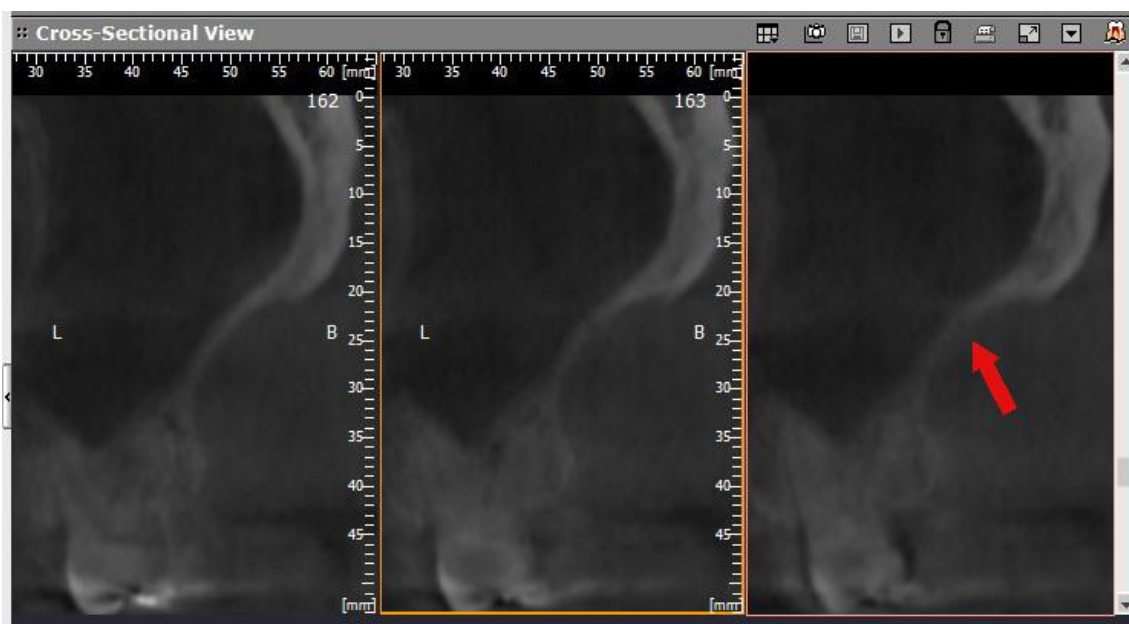
AAPS en ubicación intraósea



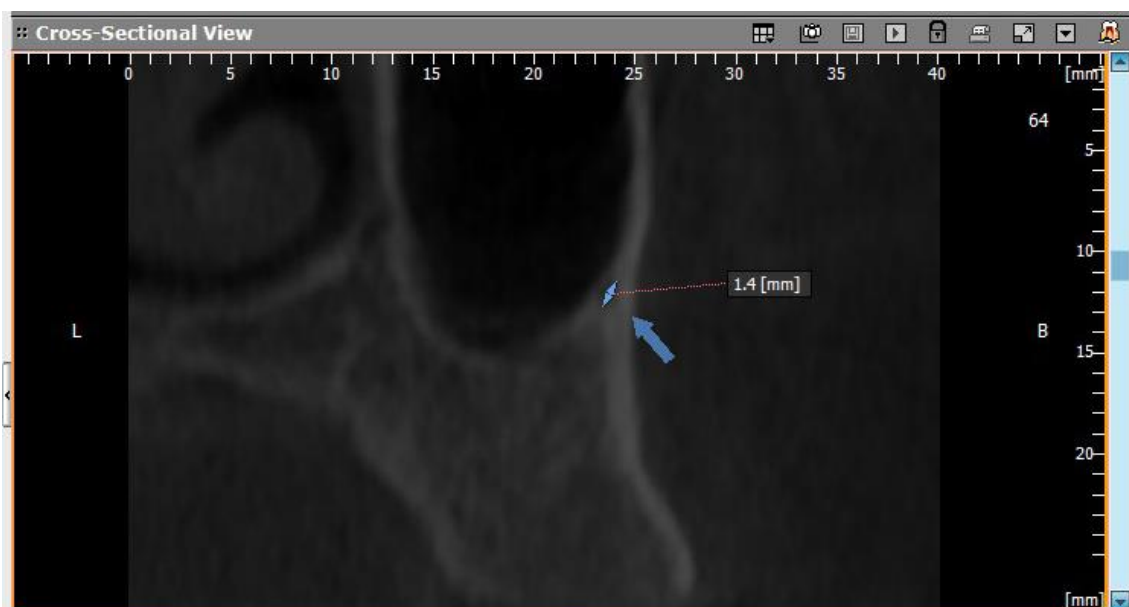
AAPS en ubicación intrasinusal



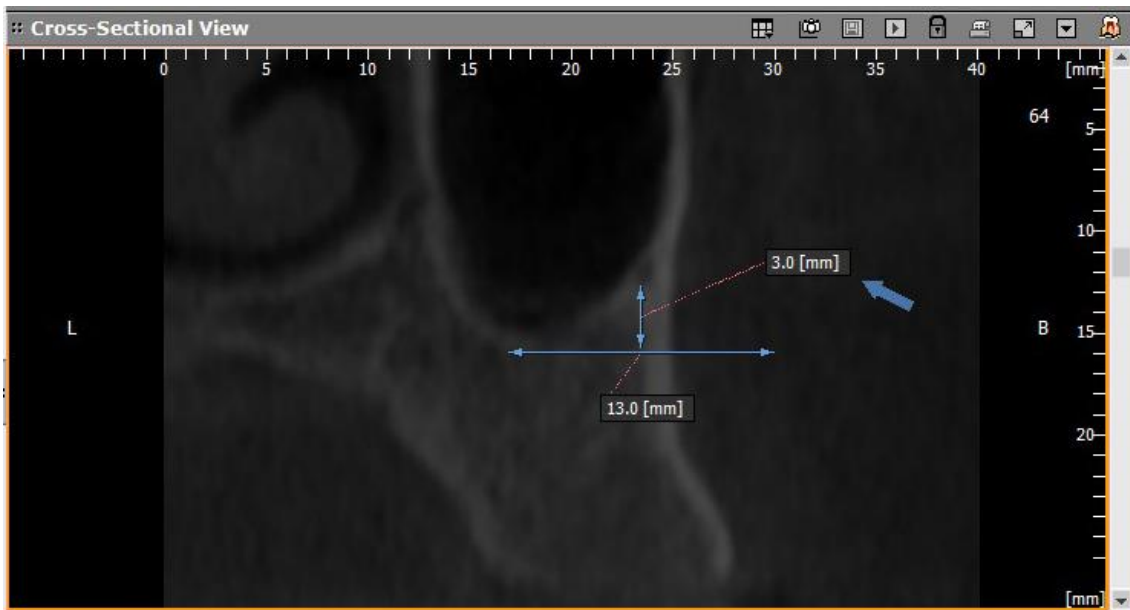
AAPS en ubicación superficial



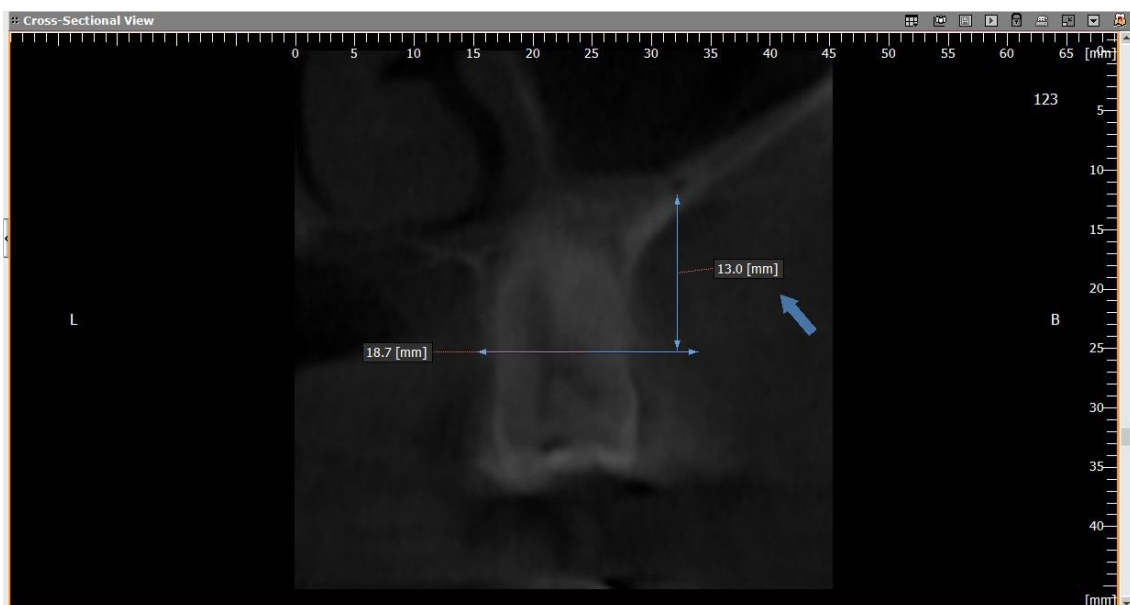
Diámetro de la AAPS



Distancia de la AAPS al piso sinusal

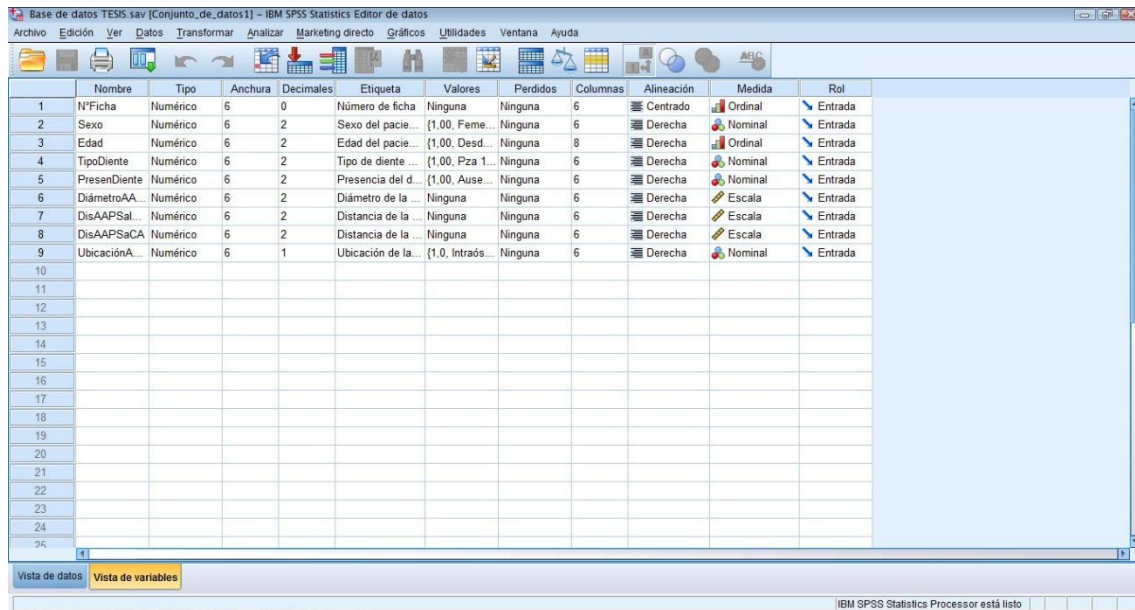


Longitud de la AAPS al reborde óseo



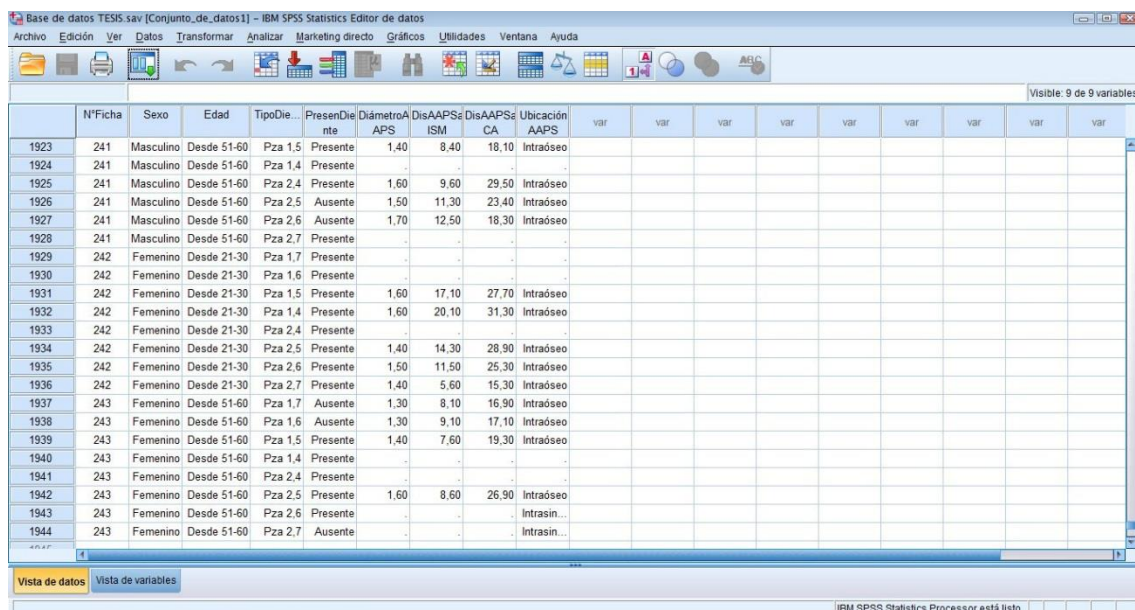
ANEXO 04: BASE DE DATOS

Vista de variables



	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	N°Ficha	Númerico	6	0	Número de ficha	Ninguna	Ninguna	6	Centrado	Ordinal	Entrada
2	Sexo	Númerico	6	2	Sexo del pacie...	{1,00, Feme...	Ninguna	6	Derecha	Nominal	Entrada
3	Edad	Númerico	6	2	Edad del pacie...	{1,00, Desd...	Ninguna	8	Derecha	Ordinal	Entrada
4	TipoDiente	Númerico	6	2	Tipo de diente ...	{1,00, Pza 1...	Ninguna	6	Derecha	Nominal	Entrada
5	PresenDiente	Númerico	6	2	Presencia del d...	{1,00, Ause...	Ninguna	6	Derecha	Nominal	Entrada
6	DiámetroAA...	Númerico	6	2	Diámetro de la ...	Ninguna	Ninguna	6	Derecha	Escala	Entrada
7	DisAAPSA...	Númerico	6	2	Distancia de la ...	Ninguna	Ninguna	6	Derecha	Escala	Entrada
8	DisAAPSA...	Númerico	6	2	Distancia de la ...	Ninguna	Ninguna	6	Derecha	Escala	Entrada
9	UbicaciónA...	Númerico	6	1	Ubicación de la ...	{1,0, Intraós...	Ninguna	6	Derecha	Nominal	Entrada
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Vista de datos: 243 fichas registradas



	N°Ficha	Sexo	Edad	TipoDie...	PresenDie...	DiámetroA...	DisAAPSA...	DisAAPSA...	Ubicación...	var	var	var	var	var	var	var	var
1923	241	Masculino	Desde 51-60	Pza 1,5	Presente	1,40	8,40	18,10	Intraóseo								
1924	241	Masculino	Desde 51-60	Pza 1,4	Presente	-	-	-	-								
1925	241	Masculino	Desde 51-60	Pza 2,4	Presente	1,60	9,60	29,50	Intraóseo								
1926	241	Masculino	Desde 51-60	Pza 2,5	Ausente	1,50	11,30	23,40	Intraóseo								
1927	241	Masculino	Desde 51-60	Pza 2,6	Ausente	1,70	12,50	18,30	Intraóseo								
1928	241	Masculino	Desde 51-60	Pza 2,7	Presente	-	-	-	-								
1929	242	Femenino	Desde 21-30	Pza 1,7	Presente	-	-	-	-								
1930	242	Femenino	Desde 21-30	Pza 1,6	Presente	-	-	-	-								
1931	242	Femenino	Desde 21-30	Pza 1,5	Presente	1,60	17,10	27,70	Intraóseo								
1932	242	Femenino	Desde 21-30	Pza 1,4	Presente	1,60	20,10	31,30	Intraóseo								
1933	242	Femenino	Desde 21-30	Pza 2,4	Presente	-	-	-	-								
1934	242	Femenino	Desde 21-30	Pza 2,5	Presente	1,40	14,30	28,90	Intraóseo								
1935	242	Femenino	Desde 21-30	Pza 2,6	Presente	1,50	11,50	25,30	Intraóseo								
1936	242	Femenino	Desde 21-30	Pza 2,7	Presente	1,40	5,60	15,30	Intraóseo								
1937	243	Femenino	Desde 51-60	Pza 1,7	Ausente	1,30	8,10	16,90	Intraóseo								
1938	243	Femenino	Desde 51-60	Pza 1,6	Ausente	1,30	9,10	17,10	Intraóseo								
1939	243	Femenino	Desde 51-60	Pza 1,5	Presente	1,40	7,60	19,30	Intraóseo								
1940	243	Femenino	Desde 51-60	Pza 1,4	Presente	-	-	-	-								
1941	243	Femenino	Desde 51-60	Pza 2,4	Presente	-	-	-	-								
1942	243	Femenino	Desde 51-60	Pza 2,5	Presente	1,60	8,60	26,90	Intraóseo								
1943	243	Femenino	Desde 51-60	Pza 2,6	Presente	-	-	-	Intrasin...								
1944	243	Femenino	Desde 51-60	Pza 2,7	Ausente	-	-	-	Intrasin...								